جامعة عين شمس
كلية البنات
للآداب والعلوم والتربية
قسم الدراسات الفلسفية

نظرية العلم عند نوروود راسل هانسون

رسالة ماجستير

إعداد
خالد عبد الجواد محمد زهرة

تحت إشراف
الأستاذ الدكتور/ سهام النويهى
أستاذ الفلسفة – كلية البنات – جامعة عين شمس

٢٠٠١ م

بسم الله الرحمن الرحيم

يمعشر الجن والإنس إن استطعتم أن تنفـذوا من

أقطار السموات والأرض فانفذوا لا تنفذون إلا بسلطن

صدق الله العظيم

جامعة عين شمس
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الدراسات الفلسفية

--=--

رسالة ماجستير

اسم الطالب : **خالد عبد الجواد محمد زهرة**
عنوان الرسالة : **نظرية العلم عند نوروود راسل هانسون**
الدرجة : **ماجستير فى الفلسفة**

إشراف :
أ. د / **سهام النويهى**
أستاذ فلسفة العلوم والمنطق
كلية البنات – جامعة عين شمس

تاريخ البحث / / ٢٠٠١
أجيزت الرسالة بتاريخ / / ٢٠٠١

موافقة مجلس الكلية
/ / ٢٠٠١

موافقة مجلس الجامعة
/ / ٢٠٠١

الـــكلمات المفتـــاحية

Explanation	تفســــــير
Prediction	تنبـــــــؤ
Induction	اســـتقراء
Deduction	اســـتنباط
Retroduction	استرجاع
Sense Datum	معطى حسى
Sense Experience	خبرة حسية
Verification	تحقيــــق
Confirmation	تأييــــــد
Falsification	تكــــذيب
Corroboration	تعـــــزيز
Quantum Theory	نظرية الكم
Quantum Mechanics	ميكانيكا الكم
Microphysics	فيزياء الجسيمات الدقيقة
Elementary Particles	الجسيمات الأولية

جامعة عين شمس
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الدراسات الفلسفية

نظرية العلم عند نوروود راسل هانسون

اسم الطالب : **خالد عبد الجواد محمد زهرة**
القسم التابع له : قسم الدراسات الفلسفية
اسم الكلية : البنات للآداب والعلوم والتربية
اسم الجامعة : عين شمس
سنة التخرج : / /
سنة المنح : / /٢٠٠١

شكر

بداية أشكر المولى جل وعلا لتأييده إياى فى كل خطوات البحث ، وأصلى وأسلم على صفوة المرسلين سيدنا محمد النبى الأمين ، وعلى آل بيته الطيبين المطهرين وبعد .

فيطيب لى أن أتقدم باسمى آيات الشكر والعرفان إلى الأستاذة الدكتورة / **سهام النويهى** أستاذ المنطق وفلسفة العلوم بكلية البنات جامعة عين شمس ، لتفضلها بالإشراف على هذا البحث ، وعلى ما بذلته من جهد صادق وتوجيهات سديدة وتشجيع دائم ، وتحملها بصدر رحب مقروناً بحسن الخلق مراحل إنجاز هذا البحث فأسأل الله جل وعلا أن يديم عليها نعمة الصحة والعافية .

كما أتوجه بالشكر والتقدير للأستاذة الدكتورة / **كوكب عامر** رئيس قسم الفلسفة بكلية البنات جامعة عين شمس ، لما تقدمه من عون لطلاب الدراسات العليا ، فأسأل الله جل وعلا أن يديم الصحة والعافية .

كما أتوجه بأسمى آيات الإجلال والإكبار للأستاذ الدكتور / **أحمد فؤاد باشا** أستاذ الفيزياء وعميد كلية العلوم جامعة القاهرة ، على تفضله بالموافقة على مناقشة هذا البحث ، فجزاه الله عنى خير الجزاء .

كما أتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتور / **محمد أحمد السيد** أستاذ فلسفة العلوم المساعد بكلية الآداب جامعة المنيا ، لتفضله بالموافقة على مناقشة هذا البحث ، فجزاه الله عنى خيرا .

فهرس الموضوعات

مستخلص

خالد عبد الجواد محمد زهرة . نظرية العلم عند نـــورورود راســل هانســون . ماجستير / جامعة عين شمس . كلية البنات للآداب والعلوم والتربية . قسم الدراســات الفلسفية .

تهدف هذه الدراسة إلى بيان وجهة نظر فلسفة العلم " الجديدة " ، مُمَثَّلــة بــأحد أبرز أعلامها ، ألا وهو نوروود راسل هانسون ، وإيضاح آراءه فيما يتعلــق بالعلاقــة بين فلسفة العلم وتاريخ العلم ، وطبيعة الملاحظة ، ومعنى الحدود العلميــة ، ومفــهوم السببية ، وطبيعة النظرية العلمية ، والمتعارضة مع وجهة نظر الوضعية المنطقية .

هذا ولقد انتهجت هذه الدراسة منهجاً تحليلياً نقدياً فــى عــرض آراء هانســون وأفكاره ، مقارنا بينه وبين غيره من فلاسفة العلم بالقدر الذى لا يحيد بى عن الــهدف الأصلى .

ولقد توصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية :

١- إخفاق وجهة نظر الوضعية المنطقية فى مفهومها لفلسفة العلم ، والذى اعتبرتــه مرادفا لمنطق العلم ، وكذلك إخفاقها فى استبعادها تاريخ العلم عن فلسفة العلــم ، إذ لا يمكن فهم النظريات العلمية إلا فى ضوء تاريخ كل منها بمــا فــى ذلــك سياقها الاجتماعى و الثقافى .

٢- أنه لا توجد ملاحظات بحتة أو محايدة ، كمــا لا يمكــن أن توجــد وقــائع محضة ؛ ذلك لأن الملاحظات و الوقائع هى محملة بالنظرية ، أى أنها متــأثرة ومشحونة بوجهات نظر ثقافية متباينة ، وأنماط مفاهيمية مختلفة .

٣- أن الأحكام المُعبِّرة عن تلك الملاحظات ، ليست أحكاماً تعــبر عــن الواقعيــة " الموضوعية " ، بل إنها غاية ما أمكننا التوصل إليه ، دون أن يكــون هنــاك أى بعد أنطولوجى لصدقها .

٤- أن العلاقة السببية بين الأسباب والنتائج لا تتمتع بخاصية الضرورة على الإطلاق ، دون أن يعنى ذلك بحال أن تلك العلاقة ليست موجودة ، ولكنه يعنى أن وجودها ، إنما يكون بسبب أن نظرياتنا وعاداتنا هى التى تربطهم معا .

٥- إخفاق وعجز كل من المنهج الاستقرائى ، و المنهج الفرضى الاستنباطى فى فهم طبيعة النظرية العلمية ؛ وذلك لادعاء الأول أن النظريات العلمية هى خلاصات وتعميمات استقرائية ، وادعاء الثانى بأنها تتكون على صورة الأنساق الإكسيوماتيكية ، مما يؤدى فى نهاية المطاف إلى عجزهما عن فهم طبيعة هذا الكيان السيمانطيقى المعقد .

٦- أنه من الممكن فهم طبيعة النظرية العلمية فهماً أفضل ، عن طريق المنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، الذى ينطلق من وقائع شاذة ، ثم اختراع فروض لتفسيرها ، والذى يعتنى بكل من سياق الكشف ، وسياق التبرير .

٧- رفض وجهة نظر الوضعية المنطقية فى فصلها بين سياق الكشف وسياق التبرير ، لاستبعادها الأول من دائرة البحث المنطقى ؛ ذلك لأن سياق الكشف من الممكن أن يكون إجراءا عقلانيا تماما مثل سياق التبرير ، ومن ثم فإن دعوتهم لاستبعاده هو تعسف لا مبرر له .

٨- أن رؤية النظرية العلمية باعتبارها نمطاً أداتياً وظيفياً ، يمنعنا من تكوين رؤية أيديولوجية تجاه أى نظرية علمية مهما كانت ، مما يؤدى إلى تحفيز وتسريع عملية التقدم العلمى عن طريق تضافر الجهود لاختراع نظريات علمية بديلة ومتنافسة .

"Abstract"

Khalid Abd Elgawad Mohmmed Zahra . Norwood Russell Hanson's theory of science. Master's degree. Ain Shams University, College Of Girls, Philosophy Department, 2001.

This study aims at showing the point of view of the new philosophy of science represented by the greatest one of its philosophers Norwood Russell Hanson. This study deals with the following subjects:

Concept of philosophy of science and the relationship between philosophy of science. The nature of observation, The meaning of scientific terms, The concept of causality and the nature of scientific theory.

I took the analytic critical method to compare between Hanson and other philosophers of science. I have already reached the following results:

1- Failure the point of view of Logical Positivism in its concept about philosophy of science which made it logic of science and it separated the history of science from the philosophy of science.

2- There are no neutral observations at all, and there can not be fixed facts because the observations and facts are theory – laden.

3- The scientific accounts, which are results of the observations, are not reality or objectivity decisions but they are the end of our efforts to reach.

4- The relationship between causes and effects has no necessity at all. But it does not mean that it is not exist.

5- The failure of inductive method and hypothetico - deductive method in understanding the scientific theory.

6- We can understand the nature of the scientific theory much better through retroductive method, which starts from anomaly facts, and invent hypotheses to be explained.

7- Refusing the point of view of logical positivism, which separates context of discovery from context of justification because the context of discovery is rational operation altogether.

8- Looking at the scientific theory as functional instrumental pattern prevents us to form ideological view towards it.

مقدمـــــة

بســـم الله الرَّحْمن الرَّحيمْ

الحمدُ لله رَبِّ العَالَمين والصَّلاةُ والسَّلامُ على سَيِّد المُرسَلين وعَلى آلـه وَصَحْبِه وبعد..

لقد شكَّل تطور العلم وتقدمه أحد الاهتمامات الرئيسية لفلسفة العلم المعاصرة . فلقد حدثت قفزة هائلة فى تطور علم الفيزياء أثناء الثلاثين عاماً الأوَّل من القرن العشرين ، فيما كان يُسمّى بالعصر الذهبى للفيزياء The Golden Age of Physics ، والتى تكاد تعادل ما أُنجز عبر مراحل التاريخ كله ، والتى تركت بصماتها واضحة على كثير من ميادين الحياة الاجتماعية والسياسية والعسكرية ، ومن ثم ، كان من الضرورى البحث عن المحركات والدوافع والبواعث التى تمت على أساسها هذه التطورات .

ولقد شَكَّلتا كل من نظرية النسبية The Theory of Relativity ونظرية الكم Quantum Theory لب وجوهر تلك الثورة ، باعتبار كونهما أكثر من مجرد اكتشافات مذهلة ، ذلك لأنهما تتضمنان تغيرات جذرية فى المفاهيم والرؤى والتصورات التى ينبنى عليها إدراك الأشياء ، والتى لا يمكن تكييفها بسهولة مع الأنماط السائدة فى التفكير آنذاك .

إن نظرية النسبية تتضمن الكثير من الأفكار غير المألوفة ، كامتداد الزمن time dilation ، وتقلص الطول length contraction ، وانحناء الفضاء curved space ، والثقوب السوداء black holes . كما أن نظرية الكم ، والتى تم إيضاحها على أساس ميكانيكا الكم Quantum Mechanics ، (والذى يعد مبدأ عدم التحدد لهيزنبرج Heisenberg's Uncertainty Principle هو العنصر الجوهرى فيها) تتضمن الكثير من الأفكار غير المألوفة كعدم موضوعية العالم الأصغر (عالم الكم)، وعدم إمكانية تحديد موضع وزخم جسيم ما فى نفس اللحظة ، على النقيض من تصور الفيزياء الكلاسيكية له .

ومن هنا وإزاء المشكلات المَعرفية التى أثارتها تطورات علم الفيزياء ، كتقويضها لمفاهيم الآنية simultaneity ، والموضوعية objectivity ، ومن ثم تشييدها لدعائم النسبية المعرفية ، والذاتية subjectivity ، والفوضى chaos ، والصدفة chance ؛ فإن فلاسفة العلم المحترفين قد اهتموا ليس فقط ببحث دوافع وبواعث ذلك

التطور ، بل أيضا بمحاولة استيعاب هذه التطورات ضمن منظومـــة المعرفـــة العلميـــة الثابتة لديهم ، أو بالأحرى فهم هذه المنظومة وتعديلها فـــى ضـــوء تلـــك المســـتحدثات الجديدة .

ولقد كان هانسون أحد أهم فلاسفة العلم القلائل الذين حاولوا المواءمة بيـــن هـــذه التطورات الثورية فى علم الفيزياء ، وبين مفاهيمنا وأفكارنا وتصوراتنا ، أو بـــالأحرى تعديل هذه المفاهيم والأفكار والتصورات فى ضوء التطورات الجديدة .

ولد نوروود راسل هانسون Norwood Russell Hanson فـــى أغســـطس عـــام ١٩٢٤م فى نيويورك New York ، وتوفى فى أبريل عام ١٩٦٧م. تلقى تعليمـــه فـــى جامعتى كامبردج Cambridge ، وأكسفورد Oxford ويصنف علـــى أنـــه براجمـــاتى وفيلسوف علم . تأثر هانسون بالفيلســـوف الأمريكـــى البرجمـــاتى بـــيرس Peirce ، والفيلسوف البريطانى راسلRussell ، والفيلسوف النمساوى فتجنشـــتين Wittgenstein خصوصا فى مرحلته المتأخرة .

حاضر فى فلسفة العلم فى جامعة كامبردج Cambridge عام ١٩٥٢ م وحتى عـــام ١٩٥٧ م ، وكأستاذ للفلسفة فى جامعة أنديانا Indiana فى بلومنجتون Bloomington فى الفترة ما بين عام ١٩٥٧ م وحتى عام ١٩٦٣ م ، وكأســـتاذ للفلســـفة فـــى جامعـــة ييل Yale فى الفترة ما بين عام ١٩٦٣ م وحتـــى عـــام ١٩٦٧ م [١] . وبـــالرغم مـــن اختصاص هانسون بالفلسفة إلا أنه تجاوزها إلى دراسة الفيزياء النظرية معتمـــدا علـــى نفسه إلى حد بعيد ، ومع ذلك سرعان ما استطاع مناقشة المغـــزى الفلســـفى والطـــابع الأبستمولوجى لفيزياء الكم Quantum Physics ، وعلم الكونيات Cosmology مع كل من بول ديراك P. A. M. Dirac ، وفريد هويل Ferd Hoyle أثناء عقد الخمسينات مـــن القرن العشرين ، على أساس من الكفاءة والاقتدار ، ولم يكن ليقوم بذلك بشـــكل عـــام ، ولكن بتعمق واحتراف كاملين كأحد أساتذة الفيزياء الجامعيين[٢].

---

(1) Duthie , Jim , Hanson , Norwood Russell , in: Biographical Dictionary of Twentieth – Century Philosophers ; eds. By Staurt Brown, Diane Collinson and Robert Wilkinson, New York, 1996, P. 306.

(2) Toulmin , S. and Woolf , H., Introductory Note, in: What I Do Not Believe And Other Essays, For: Norwood Russell Hanson, eds. By Toulmin, S.and Woolf – H., D. Reidel Publishing Company, Dordercht, Holland, 1971, P.V.

لقد كان هانسون ثريا من الناحية الفكرية ، وكان بإمكانه الانتقال من مجـــال إلـــى مجال بسهولة ويسر دون أدنى مشقة . ولقد كانت جولاته تلك فى خدمـــة وجهـــة نظـــر فلسفية محددة . فسواء أكان الأمر يتعلق بمناقشاته فى المنطق أو اللاهوت ، فـــى علـــم النفس أو علم الفلك ، فى الديناميكا الهوائية aerodynamics [*] ، أو فلسفة اللغة فـــإن اتجاهه كما هو نفس الشيء : **يجب أن نرى الشيء كما هو** دون تحـــيز مســـبق. ولقـــد توجهت مناقشات هانسون بالفحص إلى مفاهيم أساسية ، على وجه الخصـــوص ، تلـــك المتعلقة **بالضرورة ، والأسباب الوجيهة ، والفهم** [١].

إن براعة هانسون فى مجال البحث الفلسفى والأبستمولوجى لم تكن لتقل أبدا عـــن براعته فى مجال الطيران ، والذى مارسه باقتدار خلال اشتراكه فى الحـــرب العالميـــة الثانية ضمن أحد أسراب إحدى حاملات الطائرات الأمريكية فى المحيط الهادى ؛ فلقـــد كان هانسون طيارا ماهرا مثلما كان مؤرخا وفيلسوفا للعلم . وبرغم هذه البراعة وذلـــك الاقتدار فى مجال الطيران ، إلا أنه لقى مصرعه إثر انفجار طائرته Pearcat فى أبريل من العام ١٩٦٧ م [٢].

لقد كان لهانسون أثر جوهرى فى فلسفة العلم المعاصرة . ولقد مـــهدت مناقشـــاته النقدية لعدد من المذاهب الرئيسية للوضعية المنطقية والأمبريقية لظـــهور العديـــد مـــن المناقشات والاتجاهات اللاتقليدية لفلسفة العلم ؛ وبذلك يعد هانسون أحد أعـــلام مصـــادر فلسفة العلم الجديدة التى تضم اتجاهات رحبة ، ونذكر منـــهم علـــى وجـــه الخصـــوص توماس كون Thomas Kuhn (١٩٢٢م-١٩٩٦م) ، بول فـــيرآبند Paul Feyerabend (١٩٢٤م – ١٩٩٤) ، وســـتيفان تولمـــان Stephen Toulmin ، وإيمـــرى لاكـــاتوش Imre Lakatos (١٩٢٢م – ١٩٧٤م) ، الذين رأوا أن العملية الديناميكيـــة والمعقـــدة للتطور العلمى لا يمكن أن تستحوذ عليها الرؤية المعيارية للتجريبية المنطقية (٣) .

(*) الديناميكا الهوائية aerodynamics فرع من علم الديناميكا يبحث فى حركة الهواء والسوائل الغازية الأخرى وفى القوى المؤثرة فى الأجسام المتحركة عبر الهواء.

(1) Toulmin, S. and Woolf, H., op.cit, p.VI

(2) Ibid.,p.VII

(3)Uchii, Soshichi, Philosophy in science in Japan, huttp://www.bun.kuoto-u.ac.jp/~suchii/phlisci_i7.html, 18/12/2000

فطبقا للرؤية التقليدية للوضعية المنطقية يوجد عالم عــام مــن الخــبرة الحسـية المتوافرة لدى جميع الملاحظين . هذا العالم محايد بالنسبة لأيــة وجهــة نظــر ثقافيـة واجتماعية ، ومحتوياته يمكن ملاحظتها وإعطاء تقرير عنها فــى عبـارات ملاحظـة محايدة . فلو أن الأمر هكذا فستوجد لدينا – مبدئيا على الأقل – لغــة ملاحظــة متاحـة للتعبير عن ملاحظات مباشرة ، وسيكون من الممكن دائما لمختلف الملاحظيــن رؤيـة نفس الشيء ، والتى يعبر عن وجودها بلغة ملاحظة ما ، بغض النظر عن الاختلافــات فى الخلفية المفاهيمية والثقافية والاعتقادية بين الملاحظين (١).

وضد هذه الرؤية قال هانسون بأن فكرة الملاحظة المحايدة ولغة ملاحظة مطابقــة لها ؛ هى خيالات فلسفية . وفى سبيل ذلك يحاول هانسون توضيح – معتمدا على أمثلــة مأخوذة من سيكولوجية الإدراك وتاريخ العلم – أن كل ما ندركه إنمــا يكــون متــأثرا بخلفيتنا المفاهيمية والنظرية . ولذلك فإن الملاحظات – طبقاً لوجهة نظــر هانســون – محملة بالنظرية Theory- Laden ، أى أن المعرفــة المسـبقة – وبضمنــها الخلفيـة المفاهيمية والثقافية والنظرية – خلافا للوضعيين المناطقة – تشكل حجر الزاويــة فــى عملية المعرفة العلميــة ؛ إذ أن "ملاحظــة X إنمــا تتشــكل عــن طريــق معرفــة مُسَبَّقة بــ X "(٢) . هل يعنى ذلك أن الموضوعية ومن ثم سلطة العلم قد دُمِّرت تمامــاً ؟ هل يعنى ذلك أن النسبية relativism والذاتية subjectivism هى التــى تقــود عمليــة المعرفة العلمية ؟.

كلا . إن وجهة نظر هانسون لا تتضمن الذاتية أو النسبية على الإطلاق ، حيــث أنه عند تعلمنا الإدراك فإننا نتدرب على الظروف التى تتوافر فيها المثـيرات stimuli من خلال العالم الخارجى ، والتى هى فى متناول الجميع ، ونعنى بذلك أن تكون أسـباب ما نراه . هذه المكونات الخارجية ، بالرغم من عدم إمكانية فحصها عند التحليل ، فإنــها متاحة لكل شخص ذى ملكات حسية عادية ، وتمكننا من اختبار وربمــا مــن مراجعــة النظريات الحالية والمستقبلية ، ومن ثم تزودنا بضمان موضوعية objectivity العلم (٣)

---

(1) Duthie , Jim , op.cit., p.307

(2) Hanson , Norwood Russell ; Patterns of Discovery, An Inquiry into The Conceptual Foundations of Science, Cambridge at The University Press, 1965, P.19.

(3) Duthie , Jim, op.cit., p.307

هذا ولم تقتصر ثورية هانسون فى فلسفة العلم على مفـــهوم الملاحظـــة المحملـــة بالنظرية Theory – Laden بل تعدتها إلى كافة الأسس والمبادئ التى يقوم عليها العلـم ، وكافة المفاهيم والتصورات العلمية ، ويقـــدم هانســون لكــل بديـــلا . فـبرهن علـــى أن " السببية " هى سمة لأنساق استدلالية أكثر من كونها طبيعة لمثل هذه الأنساق [1] .

ولقد تناول هانسون طبيعة النظرية العلمية بالبحث والتحليل مفندا أوجه قصور كــل من المنـــهج الاســتقرائى Inductive Method ، والمنـــهج الفرضـــى الاســتنباطي Hypothetico - Deductive Method فى تناولهما لطبيعة النظرية العلمية ويقدم بديـــلا عنهما يعكس طبيعة ونشأة النظرية العلمية بشكل أفضل ، وذلك عـــن طريـــق المنـــهج الاسترجاعى الاستنباطى Retroductive Methode الذى يدمج فيـــه مزايـــا المنـــهجين السابقين ، ويستبعد منه أوجه قصورهما ، ومدمرا للرؤية المعيارية للوضعيـــة المنطقيـــة فى الفصل بين سياق الكشف وسياق التبرير لاستبعادهم الأول من دائرة البحث المنطقـــى ، ومحاولا تشييد منطقا للكشف موضحا ذلك بأمثلة مأخوذة من تاريخ العلم بوجه عـــام ، ومن علم فيزياء الجسيمات الدقيقة بوجه خاص .

على أنه من الأهمية بمكان التأكيد على أن هانسون لم ينصب اهتمامـــه المركـــزى على تقديم وصفات لاختبار أو فحص النظريات العلمية بل إيجادها واختراعـــها ، ولـــم ينصب اهتمامه على فحص الفروض أو طرق التحقق منها بل على اختراعها واكتشافها

ومن أجل ذلك ؛ تناول طبيعة النظرية العلميـــة بـــالبحث باعتبارهـــا " جشـــطالتا مفاهيمها" Conceptual Gestalt ، والذى يعبر أفضل تعبير عن السمة الديناميكية للعلـــم بما يسمح بنمو أعمق " للعلم الكبير " والذى كان قد تقوقع بعد نهاية عقد الثلاثينـــات مـــن القرن العشرين ، ومفجرا بذلك ثورة علمية فلسفية يجتث بها المذاهب العقائدية القبلية فـــى رؤيتـــها لعمليـــة نمـــو العلـــم وتطـــوره ، وهـــو مـــا أطلقـــت عليـــة مســـمى " النمط ذو الثورة الفائقة " Super- Revolutionary Pattern.

---

(1) Mackinnon , Edward, Hanson, Norwood Russell, in: Concise Routledge Encyclopedia of Philosophy , Routledge, Taylor & Francis Group, London and New York, 2000 , P.332.

أهم مؤلفاته :

يمكن القول أن أقصر الطرق لمعرفة الاتجاه العام لفكر أى فيلسوف هو النظر إلى عناوين مؤلفاته . ولذلك فإن إلقاء نظرة سريعة على عناوين أهم الكتب التى وضعها هانسون تكشف عن الطابع العلمى لفلسفته ونظرته للعلم ، كما تكشف أيضا عن مدى الجدة والأصالة التى تميز بها هذا الفيلسوف ، والذى يختلف اختلافا جذريا عن الأنماط السائدة فى فلسفة العلم المعاصرة . ومن أبرز مؤلفاته :

١- أنماط الكشف – بحث فى الأسس المفاهيمية للعلم (١٩٥٨)

Patterns of Discovery: An Inquiry into Conceptual of Science

٢- مفهوم البوزيترون – تحليل فلسفى (١٩٦٣)

The Concept of ThePositron: A philosophical Analysis.

٣- تاريخ العلم (١٩٦٥)

A History of Science

٤- الإدراك والكشف – مقدمة فى البحث العلمى (١٩٦٩)

Perception and Discovery: An Introduction of Scientific Inquiry

٥- الملاحظة والتفسير – دليل لفلسفة العلم (١٩٧١)

Observation and Explanation: A Guide to the philosophy of Science

٦- ما لا أعتقده ، ومقالات أخرى (١٩٧٢)

What I Do Not Believe and Other Essays

٧- الكوكبة والتخمينات (١٩٧٣)

Constellations and conjectures.

أما مؤلفه الرئيسى الذى تضمن معالم نظريته عن العلم ، فهو كتاب أنماط الكشف *patterns of Discovery* ، والذى قدم فيه طرقاً جديدة ومبتكرة لربط التحليلات المنطقية والتاريخية واللغوية ، وركز فيه على النظرية المحملة للتقريرات الملاحظية the theory-ladenness of observational reports . وبرهن فيه على أن السببية causality هى سمة لأنساق استدلالية أكثر من كونها طبيعة لمثل هذه الأنساق .

ويتناول فيه كذلك الأوجه الفلسفية للبحث والكشف . ويحاول هانسون أن يوضح فيه أن هناك نمطا منطقيا لاكتشاف النظريات العلمية ، ولعمل تنبؤات واستنتاجات وهو يبرز هذا النمط عن طريق ضرب أمثلة من تاريخ العلم . ويدافع فيه هانسون عن الرؤية الجديدة فى فلسفة العلم ، والتى ترى أن اكتشاف الفروض العلمية هو إجراء عقلانى تماما . ويُثبت فيه هانسون كذلك وجهة نظره الأساسية القائلة ، بأن أنماط الكشف والفهم تعتمد بصورة أساسية على وضوح لغوى ومفاهيمى ، وأن مثل هذا الوضوح يتحقق – بصورة أفضل – عن طريق النظر من خلال نظريات معينة .

الدراسات السابقة :-

على الرغم من محورية هانسون لكونه أحد أعلام فلسفة العلم الجديدة ، ولكونه أحد أبرز مفجرى الثورة فى فلسفة العلم ، ولكونه نحت مصطلحات خاصة به ، وطرائق مميزة تركت بصمات واضحة على ميدان فلسفة العلم المعاصرة ؛ إلا أنه لم يُتناول من أحد من الباحثين العرب بدراسة تخصصية على الإطلاق ، إذ لا يمكن اعتبار أن ما ورد فى بعض المؤلفات من إشارات وشذرات وإيماءات واستشهادات عن هذا الفيلسوف على أنها دراسة وافية ؛ مما كان حافزا لى للقيام بمثل هذه الدراسة ، ولعل هذا كان أحد الدوافع الأساسية التى دفعتنى لاختيار هذا الفيلسوف، بالإضافة لرؤاه المثيرة للجدل رغم أنه مات ولم يبلغ بعد الثالثة والأربعين من عمره .

ولقد انتهجت فى هذا البحث منهجا تحليليا نقديا مقارنا فى عرض آراء هانسون وأفكاره ، مقارنا بينه وبين غيره من فلاسفة العلم بالقدر الذى لا يحيد بى عن الهدف الأصلى فى تبيان معالم أهدافه التى سعى إليها .

قضايا البحث :-

إن القضايا التى يعالجها هذا البحث ربما كانت من الأهمية بمكان فى حقل فلسفة العلوم المعاصرة ، و تكمن هذه القضايا فى :

١- اذا لم تكن الملاحظات محايدة ، بل مُحمَّلة بالنظرية ، وأن ما يراه العلماء إنما يكون متأثرا بخلفياتهم المفاهيمية والثقافية والعقائدية ؛ فإنه سوف يترتب على ذلك أن العلماء لن يروا نفس الأشياء ، بالرغم من أنهم يبدأون من نفس المعطيات . وإذا كان كل عالم سوف يرى الأشياء وفق إطاره المرجعى ونمطه التصورى

الخاص به ؛ فكيف يمكن للعلماء والحالة هـذه مراجعـة تصوراتـهم واعتقاداتـهم والتحقق منها ؟ كيف يمكن لهم التيقن من أنهم سائرون على الدرب الصحيح ؟

٢- إذا كانت معانى الحدود العلمية إنما تتحدد وفق السياق النظرى ، أى وفـق النمـط المفاهيمى الـذى وردت فيـه ؛ بحيـث يضفـى النمـط والسـياق علـى الحـد معناه ، فكيف يمكن لنا أن نبرر الاستمرارية المتتابعة لاستخدام نفس الحـدود فـى نظريات مختلفة ؟

٣- إذا كانت النظريات العلمية هى عبارة عن جشطالتات مفاهيميـة Conceptual Gestalten والتى تختلف اختلافا جذريا فى معـانى حدودهـا العلميـة ، وقيمـها السوسيولوجية ، وعاداتها السيكولوجية ، وعقائدها الأيديولوجية ، بمعنى أنها غـير قابلة للقياس incommensurability فكيف يمكن لهذه النظريات أن تتفاضل ؟

٤- إذا اتخذت الوضعية المنطقية من مبدأ " التحقق " أو من " قابلية التحقيق " معيـارا للحكم على النظريات العلمية المختلفة ، ومعيارا لنمو العلـم وتطـوره ، وإذا اتخـذ بوبر من معيار" التكذيب " أو بالأحرى " قابلية التكذيـب" معيـارا للحكـم علـى النظريات العلمية المختلفة ، ومعيارا لنمو العلم وتطوره ، فما هو المعيار الذى ينمـو به العلم ويتطور عند هانسون ؟

٥- إذا كان هانسون قد رفض معيار الوضعية المنطقية فى الفصل بين سياق الكشـف وسياق التـبرير لاسـتبعادهم الأول مـن دائـرة البحـث المنطقـى ، باعتبـار أنه لا منطق للاكتشاف ، فهل يوجد ثمة منطق للكشف؟

هذه القضايا هى ما سيحاول هذا البحث إماطة اللثام عنها فى ثناياه مـا اسـتطاع إلى ذلك سبيلا .

وينقسم هذا البحث إلى خمسة فصول تسبقهم المقدمة وتلحقهم الخاتمة على النحـو التالى :-

الفصل الأول : " فلسفة العلم ونظرية العلم "

وهو بمثابة فصل تمهيدى يعد كمدخل ويتناول تحديد المفاهيم الأساسية الواردة فـى ثنايا هذا البحث ، وموضحا فيه العلاقة بين العلم والفلسفة ، والأطوار التى اندمجت فيـها

الفلسفة بالعلم ، وتلك التى انفصلت فيها عنه ، وموضحا فيه أيضا المقصود بفلسفة العلم والعلاقة بينها وبين تاريخ العلم ، وكذلك المقصود بنظرية العلم .

الفصل الثانى: " طبيعة الملاحظة عند هانسون " .

وفيه أتناول طبيعة الملاحظة العلمية ووظيفتها فى نظر الوضعيين المناطقة كما هى عند شيلك ، وكارناب ، وأوتو نويراث . كما أتناول فيه أيضا تصور كارل هيمبل، وكارل بوبر لقضايا الملاحظة ودورها فى عملية المعرفة العلمية . ثم أعرج بتصور هانسون للملاحظة ومتناولا فيه تحليله لمفهوم " الرؤية " والعلاقة بين اللغة والواقع من خلال التطورات التى حدثت فى علم الفيزياء .

الفصل الثالث : " معنى الحدود العلمية " .

وفيه أتناول مشكلة الحدود العلمية من حيث معناها ووظيفتها داخل الأنساق النظرية وخارجها ،مقارنا فيه بين وجهة نظر الوضعيين المناطقة فى التفرقة بين حدود الملاحظة والحدود النظرية كما هى عند كارناب – على سبيل المثال – وتصور اتجاه فلسفة العلم الجديدة لها ممثلة بهانسون ، وفيرآبند ومنتهيا بتصور أشنشتاين لها .

الفصل الرابع : " مفهوم السببية "

وفيه أتناول مفهوم " السببية " من منظور الحتميين الكلاسيكين ، كما هو عند لابلاس – على سبيل المثال – ومعقبا على ذلك بتصور هيوم ، وكارناب ، وألكسندر بيرد له . ومختتما بتصور هانسون لذلك المفهوم ، والذى يرى فيه أن العلاقة السببية بين الأسباب والنتائج هى متأثرة بخلفيتنا المفاهيمية ، وتصوراتنا النظرية ، وإطاراتنا اللغوية ، وبالجملة هى علاقة محملة بالنظرية ومشحونة بها .

الفصل الخامس : " طبيعة النظرية العلمية " .

وفيه أتناول طبيعة النظرية العلمية كما يراها منظرى المنهج الاستقرائى ، مبينا عدم كفاية منهجهم فى فهم طبيعة النظرية العلمية . وأتناول فيه كذلك رؤية منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى للنظرية العلمية باعتبارها بنيات فرضية استنباطية ، موضحا قصور منهجهم فى فهم طبيعة هذا الكيان السيمانطيقى المعقد . وأعرج على ذلك بتصور هانسون لطبيعة النظرية العلمية باعتبارها نمطا مفاهيميا ، جاء عن طريق المنهج الاسترجاعى الاستنباطى Retroductive Method ، والذى يعتبره المنهج الأفضل فى فهم طبيعة النظرية العلمية .

الخاتمة :

وفيها ينوه الباحث بأهم النتائج التى قد توصل إليها .

وأخيرا : - فإننى أدعو الله عز وجل أن أكون قد وفقت فى بحثى هذا لاستجلاء الحقيقة التى أطمح فى الوصول إليها ، ولكن دونه خرق القتاد .

وإنى لأتوجه بأبلغ آيات الشكر والعرفان ، وأسمى آيات الإجلال والإكبار لأستاذتى الأثيرة الأستاذة الدكتورة / سهام النويهى على ما بذلته من جهد فى سبيل إنجاز هذا البحث ، حتى عجز الجهد أن يدانى جهدها ، ومن صبر قد أخفق الصبر أن يبلغ صبرها ؛ فلها - بعد الله عز وجل - الفضل والمنة.

الفصل الأول

فلسفة العلم ونظرية العلم

ويتضمن :

١ – العلاقة بين الفلسفة والعلم .

٢ – فلسفة العلم .

٣ – العلاقة بين فلسفة العلم وتاريخ العلم .

٤ – نظرية العلم .

تمهيد :

هذا الفصل التمهيدى هو من الأهمية بمكان ؛ لأنه يهدف إلى توضيح المفاهيم الأساسية الواردة فى ثنايا هذا البحث . فلما كان موضوع هذا البحث " نظرية العلم عند نوورود راسل هانسون " ؛ فإنه من الضرورى توضيح ما الذى أعنيه بمفهوم " نظرية العلم " . ولما كانت " نظرية العلم " مرتبطة بوشائج قوية بـ" فلسفة العلم" ؛ فإنه من الضرورى أيضا توضيح ما الذى أعنيه بمفهوم " فلسفة العلم " ، مبينا فيه العلاقة بين العلم والفلسفة ، والأطوار والتى اندمجت فيها الفلسفة بالعلم والأطوار الأخرى التى انفصلت فيها عنه . إن مفهوم " فلسفة العلم" يستلزم بدوره توضيح العلاقة بين فلسفة العلم وتاريخ العلم ، باعتبار أن الأخير هو حجر الزاوية فى فلسفة العلم " الجديدة " ؛ فحينئذ نجد الطريق معبدا لفهم ما المقصود بنظرية العلم .

١ – العلاقة بين الفلسفة والعلم :

لقد درجت التفرقة بين الفلسفة والعلم على أساس اختصاص أولاهما بالنظر العقلى المجرد ، بينما ثانيهما يختص بالعلوم التجريبية التى تعتمد الملاحظة والتجربة سبيلا لها ؛ إذ يميز " لالاند " بين العلم والفلسفة على أساس أن " العلوم تدريجية ، وهى تسلم بحلول أكيدة ومعترف عالميا بصحتها ، والعلوم تتنامى وتطرد بتوسيع مجالها ، أما الفلسفة فهى بخلاف ذلك منغلقة فى دائرة مسائل تظل جوهريا هى نفسها ولكن بصور مختلفة ويكون طابعها المشترك هو عدم قدرتها على الخضوع لرقابة الاختبار ؛ أما دورها فيكمن فى إبقاء المسائل موضع سجال ، وأما تقدمها فيقوم على تعميق حدودها أو مصطلحاتها فهى غير خليقة إلا بآراء احتمالية وفردية ، وهى بذلك تقترب من الفن " (١)

إذن فالتفرقة بين الفلسفة و العلم ترتكز بالأساس على " أن العلم يتقدم ويتسع نطاقه بازدياد الحقائق التى يحصل عليها ، على حين أن الفلسفة تظل محصورة فى دائرة واحدة من الحقائق ، وإن كانت الصور التى تعبر عن هذه الحقائق مختلفة ومتفاوتة " (٢) .

---

(١) أندريه لالاند : موسوعة لالاند الفلسفية ، منشورات عويدات ، بيروت – باريس، المجلد الثانى ، الطبعة الأولى ١٩٩٦ ، ص ٩٨١.

(٢) د. جميل صليبا : المعجم الفلسفى ، دار الكتاب اللبنانى ، الجزء الثانى ، الطبعة الأولى ١٩٧٣، ص ١٦١ .

بيد أننا – فى الحقيقة – نجد أن الفلسفة قد ارتبطت بالعلم ليس فقط ارتباطا وشيجا ، ولكنها اندمجت معه وفيه ، فى وحدة واحدة منذ فجر التاريخ . ولم يكن هناك ثمة تفرقة بين مدلول كلمة " علم " Science ، ومدلول كلمة " فلسفة " Philosophy . إن النظر الفلسفى عند الإغريق مثلا ، لم يكن يقابل العمل العلمى مطلقا ، " فالنظر عندهم لم يكن يعنى أنهم منشغلون باهتمامات " نظرية بحت "، وإنما يثبتون نظرهم ، ويواجهون وجها لوجه ، المسألة التى يطرحونها ، والموضوع الذى يعنيهم ... ولم يكن يعنى أبدا السكون إلى عالم التأملات Spécalations فرارا من المتطلبات القاسية للعمل والممارسة " [(١)] .

ولذلك فإن الفلسفة لدى الإغريق إنما كانت تعنى مجموعة المعارف البشرية بأسرها سواء أكانت نظرية أم عملية ، صورية أم تجريبية . ولقد استمر ذلك الارتباط بين الفلسفة والعلم فى العصر الوسيط وحتى بداية العصر الحديث . إن فلاسفة العصر الوسيط المدرسيين لم يفرقوا بين العلم والفلسفة ؛ إذ كان اعتمادهم الرسمى على منظومة التعاليم الأرسطية الطبيعية والميتافيزيقية .

بيد أن التطورات الدراماتيكية التى حدثت إبان عصر النهضة وما صاحبها من ثورة راديكالية على المستوى الدينى على يد مارتن لوثركينج (١٤٨٣– ١٥٤٦) ، وكلفان (١٥٠٩– ١٥٤٦) ، وزفنجل (١٤٨٤–١٥٣١) [(٢)]، أو على المستوى السياسى على يد ماكيافيلى + ١٥٢٧ ، وكذلك حركات الثورات الاجتماعية العارمة ، كحرب الفلاحين (١٥٢٥ – ١٥٢٦) ، وثورة المعمدانيين (البابتيست) (١٥٣٣ – ١٥٣٥) وتطور الحركة العلمية المتمثلة فى أعمال ليوناردو دافينشى Leonardo Da vinica (١٤٥٢ – ١٥١٩) ، وأعمال باراسلس Paracelsus (١٤٩٣ –١٥٤١) الطبية ، واكتشاف كريستوفر كولمبس Christopher Columbus للدنيا الجديدة ، وإثبات نيكولاس كوبرنيقوس Nicholas Copernicus (١٤٧٣ – ١٥٤٣) لنظام المركزية الشمسية ، قد أدت إلى استبعاد الفلسفة من دائرة العلم . فلقد شكل الاعتقاد بنظرية كوبرنيقوس ، واتساع الكون ، وأن الأرض تشغل جزءا صغيرا منه ؛ وكذلك الإنجازات – العظمى فى الوصف – الدقيقة لحركة الكواكب

---

(١) بوفرى .ج. ميلاد الفلسفة . ترجمة ، عبد السلام بنعبد العالى ، ومحمد سبيلا ، التفكير الفلسفى (١) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، د ار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ، الطبعة الأولى ١٩٩١ ، ص ١٢ .

(٢) انظر ، هاينريش هاينى : فى تاريخ الدين والفلسفة ، ترجمة صلاح حاتم ، دار الحوار للنشر ، سوريا ، الطبعة الأولى ١٩٩٨، ص ٤٠ – ٥٤ .

ومداراتها على يد كل من تيكو براهى Tycho Brahe (١٥٤٦ -١٦٠٦) ، وجوهانز كبلر Johannes Kepler (١٥٧١ -١٦٣٠) هدما للصورة القديمة التى تصوره على هيئة مدارات مقفلة شفافة خلقها الله وأدام حركتها [١] ، فلقد اكتشف الأخير أن المدارات الدائرية لا تصلح لشرح الظواهر الفلكية ، بل بوصفها مدارات إهلليجية . وبذلك " فإن نظرية المدارات الإهلليجية والقانونين الآخرين اللذين استعان بهما كبلر فى قياس سرعة الكواكب فى مداراتها أبطلت المعارضة ضد كوبرنيقوس وأصابت نظرية فيزاغورس - أفلاطون بالضربة القاضية ، والتى تقول بأن العناية الإلهية لا تصنع إلا الكمال وهى الحركة الدائرية فقط " [٢] .

ثم كان الإنجاز العظيم الآخر لجاليليو جاليلى (١٥٦٤ -١٦٤٢) بصياغته لمعادلة رياضية لوصف حركة الأجسام ومناصرته لنظرية كوبرنيقوس الخاصة بمركزية الشمس فى كتابيه " حوار فى علمين جديدين " Dialogues On Two New Science ، و" النظامين الأساسين للكون " The two Chief – Systems Of The World ، وتأسيسه لمنهج قائم على الملاحظات والتجارب ، كان له بالغ الأثر فى تقويض منظومة التعاليم الأرسطية . وبذلك أرسى جاليلو تقليدا جديدا وهو " ألا يكون البحث العلمى قائما على أساس " تاريخى " بل لابد من تجريد الظاهرة من حدودها المكانية والزمانية التى تجعلها حدثا " تاريخيا " ذا مكان معلوم وزمان مرصود محدد " [٣] . بمعنى تحليل الظاهرة إلى عناصرها البسيطة بالإضافة للاهتمام بالكم والمقدار . وبذلك يعد جاليليو من العلماء الأوائل الذين حاولوا تجريد المعرفة العلمية من الشوائب الميتافيزيقية التى كانت عالقة بها ، مثل الأسباب الخفية ، وهكذا " تم تدشين أول حركة معادية للميتافيزيقا فى العصر الحديث . وأصبحت المعرفة العلمية عند جاليلى تفهم باعتبارها معرفة وضعية . إن التفسير العلمى حسب جاليلى ، لايمكن أن يكون غير التفسير السببى ، وإن الملاحظة والتجربة اللتين تعتبران أساسين ضروريين للمنهج العلمى الجديد ، لا يمكن أن تقوما إلا على التصور الميكانيكى للسببية

---

(١) ج. د. برنال : العلم فى التاريخ ، ترجمة د . شكرى إبراهيم سعد ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، الطبعة الأولى ١٩٨٢ ، ص ٤٨ .

(٢) المرجع السابق ، ص ٦٤ .

(٣) د . زكى نجيب محمود : المنطق الوضعى ، الجزء الثانى ، الطبعة الثالثة ، مكتبة الأنجلو المصرية ١٩٦١ ،ص ١٧٣ .

وليس على التصور الخرافى أو المتيافيزيقى لها ، كما كان الأمـــر عليــه عنــد علمـــاء الطبيعة والفلاسفة قبل جاليلى " [١].

لقد كان الانقطاع الذى استمر لقرون عديدة بين العلم والفلسفة إنما يرتكـــز علـــى دعوى فحواها أن العلم يسعى لفـــهم الكـــون كمـــا هـــو ، ويحلـــل موضوعاتـــه كمـــا هى ، دون أن يقحم عليها أية فرضيات خارجية أو تصورات ذاتية . وعلى هذا الأســـاس شيد صرح العلم التجريبى ، وثبتت دعائمـــــه ، ورســـخت أوتـــاده كمـــا تجلـــى ذلـــك - كأوضح ما يكون - فى حتمية لابلاس والميكانيكا النيوتينية .

بيد أن الأمر لم يستمر على هذه الوتيرة ؛ إذ أن المكتشفات العلميـــة الحديثـــة قـــد ضربت أسس الحتمية اللابلاسية الصارمة والتحديدات الدقيقة للميكانيكا النيوتينيـــة فـــى مقتل . فلقد كانت كل من نظرية النسبية لأينشتاين ، ونظرية الكم لبلانك أكـــبر ثورتيـــن علميتين زلزلتا الأرض من تحت أقدام الحتمية العلميـــة والميكانيكـــا النيوتينيـــة منشـــئة لصلات أقوى بين العلم والفلسفة . فلم تعد مطلقية الزمان والمكان النيوتينيين بذى معنـــى فى ضوء نظرية النسبية ، وأضحت قوانين الحركة لنيوتن محدودة التطبيق فى مجـــالات بعينها ، تلك المجالات التى يتكون منها العالم العيانى الحسي فقـــط ، دون النفـــاذ إلـــى أعماق البنية الداخلية للمادة . إن ما يسود فى هذا النطاق فقط ، حالات عدم التـــأكد كمـــا سيتضح لنا لاحقا [٢].

إن التساؤلات الفلسفية حول مشـــروعية أســـس النزعـــة التجريبيـــة ، وطبيعتـــها العملياتية هى التى أدت - بالفعل - إلى تكوين وصياغة مفاهيم جديدة بدلا عـــن تلـــك المستخدمة سابقا ، وتكوين صلات جديدة أيضا .

وهكذا بعث الاتصال من جديد بين العلم والفلسفة ، " فقد كان للتحـــولات العلميـــة على الدوام ، صداها على الفلسفة حيث كانت ، مناســـبات لانتعاشـــها وميلادهـــا مـــن جديد ، وإعادة النظر فى أسسها وفحص مفهوماتها . فالعلم " يخلق فلســـفة "، والفلســـفة مضطرة لأن تكون مفتوحة تتلقـــى دروســـها مـــن العلـــم ولا تـــأتى إليـــه بأحكامـــها وإسقاطاتها ، وإنما تحاول أن تتعقب خطواته كى تكون وعيا بالعقلية العلمية [٣].

---

(١) عبد السلام بن ميس : السببية فى الفيزياء الكلاسيكية واللسبانية ، دار توبقال للنشـــر ، الـــدار البيضـــاء ، الطبعة الأولى ١٩٩٤ ، ص ٢٩ .

(٢) انظر : الفصل الثانى ، المبحث ٦ .

(٣) عبد السلام بلعبد العالى ، ومحمد سبيلا : المعرفة العلمية (٣) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، دار توبقال للنشـــر ، الدار البيضاء ، الطبعة الثانية ١٩٩٦ ، ص٥

وبالتالى يمكننا القول بأن هناك ثمة علاقة جدلية بين العلم والفلسفة " حيث تسعى الفلسفة إلى تفسير وتعليل وفهم ماهية الكون فى كليته وشموله وتضع المبادئ والتساؤلات ، ثم يجزئ العلم تلك المبادئ والتساؤلات إلى أجزاء ويؤسس عليها . وعليه فوحدة الأجزاء تعود إلى وحدة الكل ، أى أن وحدة العلوم الجزئية ما هى إلا وحدة الفرض الفلسفى الذى تصدر منه وإليه تعود " [١] . وبذلك أضحى العلم " مجالا من النشاط البشرى وظيفته صياغة المعارف الموضوعية عن الواقع وتصنيفها وتنظيمها نظريا . وهو أحد أشكال الوعى الاجتماعى ، الذى يشمل سواء النشاط الهادف إلى الحصول على معرفة جديدة أو نتيجته [٢]. إن التصور الجديد لمفهوم العلم يجعله مشوبا بتصورات ميتافيزيقية فلسفية فى كثير من الأحيان . إذ أصبح العلم " سلسلة متشابكة الحلقات من المفهومات والإطارات النظرية التى تطورت ونمت نتيجة للملاحظة والتجريب ... سلسلة مفضية إلى المزيد من الملاحظة والتجريب .إن جوهر العلم إذن هو المجموع الكلى المفترض للنتائج والكشوف " الكامنة والممكنة " التى " تنتظر " البحث والكشف فى المعامل ومجالات البحث "[٣].

ويعبر بانيش هوفمان عن العلاقة المتبادلة بين العلم والفلسفة بقوله " من الصعب أن نحدد متى ينتهى العلم ويبدأ التصوف . فما إن نبدأ فى تكوين أقل النظريات بدائية حتى نتهم بأننا قد انغمسنا فى الميتافيزيقا ، ولكن النظريات مهما كانت مؤقتة هى عصب الحياة بالنسبة للتقدم العلمى ، ونحن لا نستطيع ببساطة أن نهرب من الميتافيزيقا ، إلا أننا قد ننغمس فيها أكثر من اللازم أو قد نكتفى منها بالقليل ، لا ، وليس فى إمكاننا حتى أن نميز بين الميتافيزيقا الجيدة والميتافيزيقا الرديئة . فقد يؤدى السيئ منها إلى التقدم بينما يعوقه الجيد " [٤] . فالصلة إذن عميقة ومتبادلة بين العلم والفلسفة ويؤثر كل منهما على الآخر تبادليا . وحسب ما يقوله ريشنباخ " إن الفيزياء السائدة فى عصر ما تؤثر تأثيرا عميقا فى نظرية المعرفة فى ذلك العصر " [٥].

---

(١) د. على أحمد الصباحى : مفهوم وحدة العلوم فى فلسفة كل من أوتونويراث وكرناب ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ١٩٩٥ ، ص ٢٦٦.

(٢) كرابيفين : ماهى المادية الديالكتيكية ، ترجمة ، إلياس شاهين ، دار التقدم ، موسكو ، ١٩٨٦ ، ص ٤٠٩

(٣) د. صلاح قنصوه : فلسفة العلم ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٨١ ، ص٤٥ .

(٤) بانيش هوفمان : قصة الكم المثيرة ، ترجمة د. أحمد مستجير ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والنشر ، بدون تاريخ ، ص ١٣٩.

(٥) هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت، الطبعة الثانية ١٩٧٩، ص ١٤٢.

وعلى ذلك فثمة تبادل خلاق بين العلم والفلسفة ، فالعلم دون فلسفة تجارب عشوائية متناثرة ، والفلسفة بغير علم تجريد عقيم .

٢ - فلسفة العلم :

لقد اختلف الباحثون أيما اختلاف فى المراد " بفلسفة العلم " . بيد أنهم يجمعون على أن " فلسفة العلم " ليست جزءا من العلم ذاته ، بل إنها تبحث فى مبادئه وأسسه " فهى حديث يأتى بعد العلم نفسه لأنها حديث عنه ، لذلك يسمى باللغة البعدية Meta Language لغة فلاسفة العلم ، المتميزة عن اللغة الشيئية Object Language التى هى العلم نفسه ومحتواه المعرفى ، أى عمل العلماء أنفسهم " (١).

ووفقا لذلك يمكننا القول بأن " فلسفة العلم ليست ممارسة للعلم بل هى حديث فلسفى عن العلم ، أى أنها لاتقدم معارف علمية ، بل " تتفلسف " حول تلك المعارف ، وحول المناهج التى توصلت إليها "(٢).

ولما كانت فلسفة العلم فرع من أفرع الفلسفة الذى يتحدث عن العلم ، فإنها لابد وأن " تتحدث عن العلم فى كل جوانبه دون أن تقصرها على مجال دون آخر ؛ ومن ثم فإن لفلسفة العلم أن تتناول أنطولوجيته ، وأبستمولوجيته ، وكذلك إكسيولوجيته ، فضلا عن ربط ذلك جميعا بمنظور شامل يحدد للعلم مكانته الخاصة بين سائر الفاعليات الإنسانية " (٣) .

إن فلسفة العلم المعاصر لا تهتم فقط بالعلم كما يجب أن يكون ؛ بل إنها تهتم بالعلم كما هو ، كما تطور ويتطور بالفعل . ولذلك ، فإن " فلسفة العلم ليست مجرد تكرار لما يقوله العلماء ويفعلوه ، ولكنها أيضا تقييم للتبرير العقلانى والمنطقى لأقوالهم وأفعالهم " (٤). ومن ثم ، فإن فلسفة العلم لا تتعلق بالنظريات أو المبادئ فى مجملها فقط ، بل إنها تتعلق بالتفاصيل المفاهيمية المكونة لها أيضا ؛ لكى تؤدى إلى الوضوح المفاهيمى .

---

(١) د. يمنى طريف الخولى : فلسفة كارل بوبر - منهج العلم منطق العلم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٨٩ ، ص ٢٠ .

(٢) د. صلاح قنصوه : فلسفة العلم ، ص ٢٥

(٣) المرجع السابق ، نفس الصفحة .

(4) Hanson , N.R ; The Irrelevance of History of Science to Philosophy of Science , In : What I Do Not Believe and Other Essays , P. 281.

وينبغى أن يكون منا على بال أن فلسفة العلم تختلف عن نظرية المعرفة . فبينما نجد أن فلسفة العلم تعد دراسة نقدية للمبادئ والفروض والنتائج التى يقوم عليها العلم ، وتحديد قيمتها ، نجد أن نظرية المعرفة تختص " بالبحث فى طبيعة المعرفة ، وأصلها ، وقيمتها ، ووسائلها ، وحدودها " [١] بصفة عامة ، ولذلك فإنه يمكن أن تتسم فلسفة العلم بأنها ذات طابع بعدى a posteriori ، بينما نظرية المعرفة تتسم بأنها ذات طابع قبلى a priori ، ومع ذلك " فإن الأبستمولوجيا epistemology تلتقى مع نظرية المعرفة على مستوى النهج الفلسفى المؤسس لموضوع بحثه ، وبهذه الصفة فهما توأمان منحدران من أصل واحد ، ومن جنس واحد هو الجنس الفلسفى . إن نظرية المعرفة تبدو لنا أقرب إلى الأبستمولوجيا التركيبية غير التاريخية التى تتخذ من العلوم مرجعا لا منهجا ... لكن مجال الأبستمولوجيا أضيق من المجال المعرفى وهو عنصر من عناصره " [٢]. وعلى ذلك فإن الاختلاف بين فلسفة العلم ونظرية المعرفة يكمن فى أن الأولى أخص من الثانية ، بينما الثانية أعم من الأولى.

وتختلف فلسفة العلم عن الفلسفة العلمية The Scientific Philosophy. فإذا كنا قد عرفنا أن فلسفة العلم بما هى عليه ، من كونها دراسة نقدية للمبادئ ، والفروض ، والنتائج التى يقوم عليها العلم وتحديد قيمتها ؛ فإننا نجد أن الفلسفة العلمية " ليست فرعا أو مبحثا من فروع الفلسفة ومباحثها ، كما أنها ليست عنوانا لمذهب فلسفى معين ، بل هى وصف عام تولع بإطلاقه بعض الفلسفات على مذاهبها فى عصرنا الحديث الذى أصبح فيه العلم فارس الحلبة " [٣]. ويرى ريشنباخ – على سبيل المثال– " أن التأمل النظرى مرحلة عابرة تحدث عندما تثار المشكلات الفلسفية فى وقت لا تتوافر فيه الوسائل المنطقية لحلها . فهناك ، على الدوام ، نظرة علمية إلى الفلسفة تثبت أنه قد انبثق من هذا الأصل فلسفة علمية ، وجدت فى علوم عصرنا أداة لحل تلك المشكلات التى لم تكن فى العهود الماضية إلا موضوعا للتخمين " [٤]. فلكى تصبح الفلسفة "علمية" فإنها لابد وأن تسترشد على الدوام بنتائج العلم الذى يمدها – كأداة – باليقين الذى

---

(١) د. جميل صليبا : المعجم الفلسفى ، ص ٤٧٨ .

(٢) د. عبد القادر بشته : الأبستمولوجيا – مثال فلسفة الفيزياء النيوتينية ، عرض وتحليل د. حسين على حسن ، المجلة العربية للعلوم الإنسانية ، جامعة الكويت ، العدد الثامن والستون ، السنة السابعة عشرة ، خريف ١٩٩٩ ، ص ٢٢٧ .

(٣) د. صلاح قنصوه : فلسفة العلم ، ص١٤.

(٤) هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ص ١٢.

عجزت عن الوصول إليه طوال ألفى عام ، وتقتصر مهمة الفلسفة على التحليل المنطقى لنتائج العلم .

وبهذا تختلف " فلسفة العلم " عن " الفلسفة العلمية " فبينما أن فلسفة العلم تهتم بمبادئ ، وفروض ، ونتائج العلم معاً ، فإن الفلسفة العلمية تقتصر فقط على جانب واحد من جوانب فلسفة العلم ، ألا وهو : تحليل نتائج العلم .

٣ - العلاقة بين فلسفة العلم وتاريخ العلم:

لقد سيطرت على مجال فلسفة العلم خلال الربع الثانى من القرن العشرين حركة الوضعية المنطقية Logical Positivism أو التجريبية المنطقية Logical Empiricism والتى تميزت باعتمادها على تقنيات المنطق الصورى فى النظر لمشاكل فلسفة العلم ، وأضحت فلسفة العلم تعد بوصفها منطقا للعلم .

إن العمل العلمى الحقيقى لفلسفة العلم فيما يرى كارناب - على سبيل المثال- يكمن فى " تحليل التصورات ، والقضايا ، والبراهين ، والنظريات التى تلعب فى العلم دورا معينا ، ونحن إذ نقوم بذلك التحليل ، لا نأخذ بعين الاعتبار التطورات التاريخية أو الظروف الاجتماعية ، والنفسانية لتطبيقه بقدر ما ننظر إليه من وجهة النظر المنطقية وإن هذا الميدان لم يحظ بعد بأى تسمية خاصة وفى إمكاننا أن نطلق عليه نظرية العلم أو منطق العلم على الأصح " [(١)] . إذن فموضوع فلسفة العلم - الذى هو منطق العلم - طبقا لوجهة نظر الوضعية المنطقية - يكمن فى تحليل ، والتحليل فقط للعبارات والقضايا العلمية مستعينين فى ذلك بأدوات المنطق الرمزى . فكما يقول كارناب " إن عبارات منطق العلم هى قضايا التحليل المنطقى للغة ... وإن التحليل المنطقى ليس إلا الرياضيات اللغوية . ونحن نقصد بالتحليل المنطقى اللغة النظرية التى تهتم بصور القضايا وغيرها من منشآت هذه اللغة . إننا نهمل معنى القضية ودلالة الألفاظ التى تتركب منها القضية لنهتم بالصور " [(٢)] .

وبذلك تكون فلسفة العلم كما نشأت وتطورت مع الوضعية المنطقية مُتميِّزة عن أى تأمل فلسفى حول العلم . فالباحث فى فلسفة العلم، لا يوجه اهتمامه إلى الوجود أو إلى الطبيعة ، بل يحصر نفسه فى " اللغة " فيتناول قضايا العلوم ويقوم بتحليلها تحليلا

---

(١) كارناب وريشنباخ : موقف الوضعية المحدثة من الفلسفة وتاريخها ، ترجمة ، عبد السلام بنعبد العالى ومحمد سبيلا ، التفكير الفلسفى (١) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ١٩٩١، ص٦٤.

(٢) المرجع السابق ، ص ٦٥

منطقيا مستعيناً فى ذلك بأدوات المنطق الرمزى الجديد [١]. ويلاحظ شـابير Shaper أن هناك سمات مشتركة بين المنطق الصورى الأرسطى وفلسفة العلـم لـدى الوضعيين المناطقة إذ يقول : " فكما أن أرسطو يعلن دائما أن المنطـق يتعلـق بصـورة القضايـا والحجج المنطقية أكثر من مضمونها ، يعلن الوضعيون المناطقة أيضا ، أن فلسفة العلـم تتعامل مع صورة العبارات العلمية – أى منطقها الصورى – أكثر من مضمونها . فـهى تتعامل مع البنية المنطقية لها ، مع كل العبارات الممكنة مثلا – والتى يُطلق عليها اسم القوانين العلمية – أكثر من تعاملها مع عبارات خصوصية ، مع الهيكل المنطقـى لأى نظرية علمية ممكنة أكثر من تعاملها مع نظريات علميـة واقعيـة مخصوصـة ، مـع النموذج المنطقى لأى تفسير علمى ممكن أكثر من تعاملها مع تفسيرات علميـة واقعيـة خصوصية ، مع العلاقات التى تنشأ عبارات البين علمية والاستنتاجات النظرية ، أكـثر من تعاملها مع حجج علمية خصوصية " [٢] .

وإذا كان اهتمام الوضعيين المناطقة إنما ينصب على صورة القضايا والنظريـات العلمية بغض النظر عن مضمونها البنائى ؛ فإنهم إنما يريدون بذلـك تقديـم نموذجـا ذا ثبات هائل يحمون بموجبه فلسفة العلم من أن تكون عرضة للتقلبات والأهـواء . وفـى سبيل تحقيق تلك الغاية ، أى من أجل وضع نموذج أعلى لماهية النظرية عـن طريـق تقنيات المنطق الرياضى الحديث ؛ أُدركت النظريات العلمية بوصفها – أو ببساطة أكـثر – عوملت بوصفها أنساقا إكسيوماتيكية (بديهيـة) axiomatic أو قابلـة لأن تصـاغ صياغة إكسيوماتيكية axiomatizable " [٣] .

وحيث أن التجريبى المنطقى قد اقتصر فى بحثه على الصورة المنطقية للنظريـة العلمية بغض النظر عن بنيتها الداخلية ؛ لذلك فإنه لم يهتم بتـاريخ العلـم ، ولـم يـهتم بعوامل نشأة وتطور واختفاء النظريات العلمية . ويعبر عن ذلك ريشـنباخ بقولـه " إن الفلسفة العلمية تحاول الابتعاد عن النزعة التاريخية ، والوصول عـن طريـق التحليـل المنطقى إلى نتائج تبلغ من الدقة والإحكام ما تبلغه نتائج العلم فى عصرنا هذا " [٤] .

---

(١) د. سهام النويهى : تطور المعرفة العلمية - مقال فى فلسفة العلم ، مطبعة إخوان زريق ١٩٨٨ ، ص ١٠ .

(٢) أيان هاكينج : الثورات العلمية . ترجمة ، د. السيد نفادى ، دار المعرفة الجامعية ، الإسـكندرية ١٩٩٦ ، ص ٥٨ .

(٣) المرجع السابق ، ص ٦٠ .

(٤) هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ص ٢٨٢ .

وعلى هذا فإن الوضعية المنطقية " قد نزعت إلى إغفال تاريخ العلم باعتباره غير ذى صلة بفلسفة العلم ، بناء على الاعتقاد بأنه " لا منطق للاكتشاف " وأن عمليات ملاءمة الاكتشاف العلمى والتقدم العلمى ، هى بوضوح تختص بدراسة علوم أخرى مثل علم النفس أو علم الاجتماع أو غيرهما ، حيث أن فلسفة العلم مقتصرة على منطق البحث فحسب ، وأن عالم المنطق مهمته تحديد اللغة ضمانا لدقة وتطابق الاصطلاحات، وأن ما يعنيه هو البنية المنطقية لكل القضايا الممكنة التى تزعم أنها قوانين علمية " (١) .

ربما كان هناك سبب آخر لاستبعاد الوضعية المنطقية لتاريخ العلم من مجال فلسفة العلم ، ألا وهو أن الرؤية التاريخية هى غالبا رؤية ذاتية ؛ ذلك لأن " كل مؤرخ لدية عقيدة فلسفية weltphilosophie تتحكم ظاهريا أو ضمنيا فى انتقائه لموضوعات هامة ، وفى وصفه للمعطيات ، وفى مفهومه لأهداف المغامرة العلمية ككل ، وفى تقييماته لكل من الجيد والرديء فى تاريخ العلم . إن تأويله مقيد بقيود كونية خفية " (٢)

ولكن هناك ثمة إشكالية تترتب على هذا الإهمال لتاريخ العلم ؛ إذ أنه يفضى بنا إلى عدم فهم بنى وتطورات المعرفة العلمية ، ومن ثم ، إهمال دور " مفاتيح " هامة وضرورية تمكننا من الوثبات والتطورات ؛ ولذلك فإن " ما ينقص النظرة الوضعية لعلاقة العلم بالفلسفة ولقابلية التصورات والقضايا للتحقق ، هو البعد التاريخى ، أى ذلك البعد الذى يجعل كل من العلم والفلسفة تتحول من مكان إلى آخر . فكثير من المشاكل التى كان يعتقد أنها مشاكل ميتافيزيقية ثبت علميتها فى بنية معرفية معينة وفى مرحلة من مراحل تطور العلم . كما أن كثيرا من المفاهيم التى لم يكن العلماء يشكون فى علميتها أثبت تقدم العلم - فيما بعد - أنها مفاهيم تفقد صلاحيتها النظرية والعلمية داخل بنية معرفية معينة " (٣) .

ولذلك ، رأى مؤرخوا وفلاسفة العلم المحدثون ، أن فلسفة العلم بصورتها الوضعية هى " ثرثرة " لغوية جوفاء ، وذلك لإغراقها فى الصورية Formalistic . إنها لا تقدم لنا شيئا ذا معنى ، وذلك لانفصالها عن الوقائع العلمية الفعلية ، فلا يوجد

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ترجمة : شوقى جلال ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد ١٦٨ ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ديسمبر ١٩٩٢ ، ص ١١ .

(2) Hanson, N. R., The Irrelevance of History of Science to Philosophy of Science , in : What I Do Not Believe and Other Essays, P. 274

(٣) سالم يفوت : فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع ، دار الطليعة ، بيروت ، الطبعة الأولى ١٩٨٦ ، ص ١٤٤ .

شئ فى السجل العلمى يعامل بمثل هذه الدراسات الرمزية ؛ ولذلك فإن التحليلات الفلسفية الرمزية هى غالبا خاوية " [1] . إذن فلقد قدم فلاسفة العلم الوضعيون نموذجا للعلم " كموضوع خلو من القيمة ، خلو من التاريخ ، خلو من كل شئ تقريبا إلا من أدوات المنطق والسيمانطيقا " [2] وبسبب هذه الإشكالية طرأ تحول على الاهتمام من منطق العلم إلى تاريخ العلم . وأصبح تاريخ العلم هو محور اهتمام فلاسفة العلم " ويمثل التحول إلى التاريخ تحولا إلى ماضى العلم وإلى وقائعه التاريخية ، وليس تحولا إلى تصورات نظرية " [3].

إن فلسفة العلم لا يمكن فهمها بمعزل عن سياقها التاريخى ، والاجتماعي ، والثقافي ؛ ذلك لأن مهمتها إنما تنصب على فحص البناء الفكرى للعلم ومفاهيمه المختلفة . إن تاريخ العلم – كما يرى كون – " إذا ما نظرنا إليه باعتباره شيئا آخر أكثر من الحكايات وسير أحداث الزمان فى تتابع الأحقاب ، يمكن أن يؤدى إلى تحول حاسم فى صورة العلم التى نعيش أسرى لها الآن "[4] .

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال " أن تاريخ العلم مجردا لا يمدنا بفلسفة العلم ؛ لذلك ينبغى علينا أن نتعلم تمييز البحوث الخاصة بنشأة وتطور الأفكار العلمية عن البحوث الخاصة بمعناها وتركيبها المنطقى ومدى صحتها .فالبحوث المنهجية والمنطقية تهدف إلى تفسير وتحليل وإعادة تكوين المعرفة العلمية ويتم ذلك فى ضوء تاريخ العلم " [5]. وعلى ذلك فإن الاتجاه الأساسي للبحث المنطقى المنهجى المعاصر يكمن فى " التعمق والتوسع الدائمين لموضوعه . فهو ينتقل من تحليل بنية المعرفة الجاهزة ، المصاغة إلى دراسة آليات تكون وتطور المعرفة العلمية ، ومن النظر فى المعرفة العلمية ككيان قائم بذاته ومنغلق بسننه الداخلية (الفطرية) إلى البحث فى العلم

---

(1) Hanson , N. R., The Irrelevance of History of Science to Philosophy of Science, p . 282.

(٢) وليام ر .شيا : الروابط القديمة والحالية بين تاريخ العلم وفلسفته ، ترجمة : د . كارم السيد غنيسم ، مجلة ديوجين ،العدد ٨٢ / ١٦٠ ، مارس ، مايو١٩٩١ ، ص ٣.

(٣) د. سهام النويهى : تطور المعرفة العلمية ، ص ١٠.

(٤) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ٢٩.

(٥) د. سهام النويهى : المرجع السابق ، ص١١-١٢ .

ضمن السياق الاجتماعى الثقافى التاريخى الواسع ، حينما تطرح مهمة إظهار تأثير هـذا السياق فى المبادئ والمعايير الأساسية للتفكير فى هذا العصر أو ذاك " (١).

إن هذه الاتجاهات والمناحى الجديدة فى فلسفة العلم كانت متجاهلة تماماً لـدى الوضعيين المناطقة ، ولكن المنهج الحالى للعلم - فيما يرى شفيريف - " مضطـر إلـى رفض برامج البحث ذات التوجه الضيق والصارمة والتى كان يتسم بها التناول التقليـدى للمعرفة العلمية ، والتى كانت تطمع - بوسائل بسيطة للغاية وشاملة - لحـل مجموعـة قضايا بكاملها ترتبط بتحليل المعرفة العلمية " (٢) . ربما كانت القيمـة الوحيـدة للشـكل الوضعى المنطقى لتناول المعرفة العلمية تكمن فقط فى كونه الآن جـزءا مـن تـاريخ المنطق المعاصر ، إلا أنه لا يشكل أية أهمية للوضع الفعلى للمعرفة العلمية . فكما يقـول شفيريف " تتسم المرحلة المعاصرة من تطور العلم بالتوجه إلى بحث الوضع الفعلى فـى المعرفة العلمية ، فى الأساليب والطرائق الفعلية للمعرفة ، وبنـى المعرفـة العلميـة ، والمعايير السارية فى العلم وغيرها . وتتلخص مهمة المنهج فى دراستها الموضوعيـة ، وفى تحليل كيفية تكونها فى تاريخ العلم ، وكيف توجد وتعمل حاليا ، لا فـى محـاولات حشر هذا المضمون الفعلى فى أطر النماذج والمخططات المسبقة التى تمليها الطروحـات الغنوسيولوجية (*) والمنطقية الضيقة ... إن التوجه إلى الممارسة الفعلية للمعرفة العلميـة كأساس موضوعى أكيد للبحث المنهجى وضمانة أمينة للتغلب على ضيـق ومحدوديـة الطروحات والنماذج والمفاهيم المسبقة ، يفترض اتباع مبدأ التاريخية وتنـاول المعرفـة العلمية كعملية تاريخية " (٣).

وعلى ذلك فإن تناول المعرفـة العلميـة كعمليـة تاريخيـة يقتضـى أمـران ، الأول : استبعاد تناول الوضعية المنطقية للمعرفة العلمية بوصفها قصرا علـى التحليـل

---

(١) شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط ، ترجمة : طارق معصرانى ، دار التقدم ، موسكو ١٩٨٦ ، ص ٣٢.

(٢) المرجع السابق ، ص ٤٣.

(*) الغنوسيولوجيا : Gnoseolgie " باب فى الفلسفة يختص بدراسة قوانين العرفـان وإمكانياتـه وعلاقـات المعرفة (الإحساسات ، التصورات ، المفاهيم) بالواقع الموضوعى ويبحث درجات وأشكال عملية العرفـان (أى عملية عكس وبعث الواقع فى التفكير ، المشروطة بتطور النشاط العلمى الاجتماعى التاريخى وتفـاعل الذات والموضوع والذى يسفر عن وجه جديد للعالم) وشروط صدقه ومعاييرهما " [كرابيفين : ماهى المادية الديالكتيكية . ص ٤٣٨]

(٣) نفس المرجع ، ص ٤٤ .

المنطقى . الثانى : النظر للمعرفة العلمية باعتبارها واقعا اجتماعيا ثقافيا ويستحيل خارج هذا السياق الاجتماعى الثقافى فهم طبيعة المعرفة العلمية .

ويرى هانسون أن فلسفة العلم بالمنظور المنطقى لا يمكن أن تستبعد فى الواقع تاريخ العلم ، كما أن فلسفة العلم بالمنظور التاريخى لا يمكن أن تستبعد فى الواقع التحليل المنطقى ؛ ذلك لأن الصلاحية الداخلية لدراسات العلم الفلسفية تعتمد على وسائل المنطق والتحليل المفاهيمى إذ يقول " إن إمعان النظر فى وقائع جديدة لا يعنى إطلاقا عدم مصداقية المناقشات القديمة ، كما لا يعنى أيضا مصداقية المناقشات الحديثة (أو العكس بالعكس) . فلقد أثبت كل من فرسنل Frecnel ، وفيزو Fizeau ، وفوكو Foucault أن للضوء طبيعة موجية ، بالرغم من اكتشافات الطبيعة الجسيمية(الحبيبية) للضوء على يد هيرتز Hertz وأينشتين Einstein (التأثير الكهروضوئى) وكوميتون Comptone ورامان Raman . إن هؤلاء الباحثين الأخيرين لم يبرهنوا على خطأ اكتشافات فرسنل وفيزو وفوكو ، ولكنهم أوضحوا فقط أن للضوء طبيعة أكثر تعقيدا مما تصوروه . وبالمثل فإن تحليل أرسطو Aristotle لعلم فلك إيودكس Eudoxos والنظريات النقدية لبيوردان Buridan وأورسم Oresme والتى ركزت على نظرية الحركة لأرسطو ، ... وفحص باركلى Berkeley للأجسام المتناهية الدقة ، وتصوره للفضاء المطلق ، وتحليل بيرس Peirce لاكتشاف قوانين كبلر Kepler ووصف دوهيم Duhem لمبرهنات جاليليو Galileo ، وتقويض ماخ Mach للمفهوم الكلاسيكى للكتلة mass ، وتقويض شيلك Schlick ، وفيجل Feigl ، وجرنباوم Granbaum للنسبية ، وريشنباخ Reichenbach وفيرآبند Feyerabend لعلم الفيزياء الجسيمات الدقيقة . إن مصداقية مثل هذه الدراسات الفلسفية للعلم تعتمد فقط على وسائل المنطق والتحليل المفاهيمى" (١).

وعلى ذلك فإن الوقائع التاريخية وحدها لا يمكنها أن تعمل على تقييم القابلية المنطقية والفلسفية لهذه الأعمال العظيمة ، وإذا لم تكن الوقائع التاريخية وحدها تكفى فى التقييم والحكم على النظريات العلمية بل لابد من وسائل المنطق وأدواته ، كذلك فإنه لا يمكن أن تقوم فلسفة العلم بدون الاعتماد على الوقائع التاريخية . ولذلك يقول هانسون " إنه لو تكن لدى شيلك وقائع عن نظرية النسبية الخاصة Special Relativity أو نشأتها أو حالتها الحاضرة ؛ فإن اراء شيلك – الجديرة بالاعتبار – يجب أن يحكم عليها إلى حد

---

(1) Hanson, N.R., The Irrelevance of History of Science to Philosophy of Science, p. 285.

ما بأنها عقيمة بداخل أدبيات فلسفة العلم " [١]. ولم تكن لتكتسب تلك البحوث أهميتها وهى بمعزل عن سياقها التاريخى والثقافى .

وفضلا عن ذلك " فإن النظريات العلمية لا يمكن فهمها أصلا إلا بمصطلحات كل منها ، كما أن النماذج أو التراكيب المتنوعة ... يجب أن تبحث فى ضوء الافتراضات الفلسفية التى أخذت غالبا كمسلمات . كما يجب أن ينظر إلى هذه التراكيب على أنها نتاجات الجنس البشرى ، فى تفاعله الثابت مع الكائنات البشرية الأخرى ، والتى تشارك فى نفس العالم السياسى والدينى والثقافى والمفاهيمى " [٢].

وعلى ذلك يمكننا القول أن فلسفة العلم وتاريخ العلم يكمل ويتمم كل منهما الآخر ، وكما يرى لاكاتوش Lakatos أن فلسفة العلم لاغنى لها عن تاريخ العلم على الإطلاق. كما أن تاريخ العلم أيضا لاغنى له عن فلسفة العلم وذلك لأنه " أولا : تقدم فلسفة العلم المناهج المعيارية التى يمكن للمؤرخ أن يبين بواسطتها " التاريخ الداخلى " وبالتالى يمكن أن يقدم تفسيرا عقلانيا لنمو المعرفة الموضوعية . ثانيا: يمكن المفاضلة بين منهجين متنافسين وتقييمهما بمساعدة التاريخ (المفسر معياريا) . ثالثا : أى تنظيم عقلانى جديد للتاريخ يحتاج إلى أن يكمل بتاريخ خارجى أمبريقى " [٣].

وبذلك يمكن القول أن الفصل بين فلسفة العلم وتاريخ العلم قول لا معنى له ؛ ذلك لأن " رداء المعرفة الفلسفية والتاريخية تم نسجه على خير وجه بخيوط دائمة متبادلة " [٤] ؛ ولذلك يحق لنا أن نوقن بصدق الحكمة المأثورة عن كانت Kant " أن تاريخ العلم بدون فلسفة العلم عماء . وأن فلسفة العلم بدون تاريخ العلم خواء ".

ويرى شيفلر Scheffler أن فلسفة العلم إنما هى مبحث ضخم يندرج تحته ثلاثة مباحث رئيسية وهى : -

---

(1) Hanson , N. R., The Irrelevance of History of Science to Philosophy of Science, p 286

(٢) ويليام ر . شيا : الروابط القديمة والحالية بين تاريخ العلم وفلسفته ، ص ١٠.

(3) Lakatos , I., History of Science and Its Rational Reconstruction, From: Buch, R. & Cohen, R. eds. By: Boston Studies in The Philosophy of Science, 8, 1970 , p . 91

نقلا عن د. سهام النويهى : تطور المعرفة العلمية ، ص ١٣٨

(٤) ويليام ر . شيا : المرجع السابق ، ص ١١ .

١) دور العلم فى المجتمع "The Role of Science in Society" .

ويندرج تحته دراسة العلاقات بين العوامل الاجتماعية والأفكار العلمية . على سبيل المثال ، تأثير القيود السياسية على عملية التنظير ، وآثار الاكتشافات العلمية على الانتماءات الدينية . ويندرج تحت هذا المبحث أيضا فحص العلم كمؤسسة ، وتنظيمه ، وإجراءاته الاجتماعية ، والتدريب والدافع الخاص بالعلماء ، وعلاقات العلم بالتعليم وبالحكومة ، وبالصناعة ، وبالتجارة ، وبالنواحى العسكرية . وكذلك الدور الاجتماعى للعلم ومسئوليات العالم تجاه المجتمع ، وتلك المتعلقة بالمجتمع تجاه المسعى العلمى .

٢) العالم الذى يصوره العلم "The World Pictured by Science" .

ويندرج تحته المحاولات الهادفة إلى وصف نشأة وتكوين الكون كما تقترحه أفضل النظريات والاكتشافات المختلفة والمتعلقة بالتاريخ الكوزمولوجى . ويندرج تحت هذا المبحث أيضا ، تأويلات الفلاسفة لما يعتبرونه أكثر سمات العالم أهميه من الناحية البشرية ، والتى يتم اكتشافها عن طريق كل من العلم ، والخبرة العامة ، والميتافيزيقا .

٣) أسس العلم "Foundations of Science"

ويشمل هذا المبحث فحص للمناهج العامة ، والصور المنطقية وأنماط الاستدلال ، والمفاهيم الأساسية للعلوم "[1].

٤- نظرية العلم :

لقد ظهر مصطلح " نظرية العلم " Theory of Science على يد الفيلسوف الألمانى "يوحنا فختة " وأراد به " أن الفلسفة نسق من المعرفة يحيط بما للعلوم من مبادئ ومناهج دون نظر إلى فحواها أو نتائجها . وقد لخص أهمية نظرية المعرفة عموما فى أنها تهتم بجلاء بكيفية صدور الأشياء عن الفكر "[2] ، وهو بهذا المعنى يكون قريبا من علم مناهج البحث Methodology الذى هو قسم من المنطق .

---

(1) Scheffler , I ; The Anatomy of Inquiry , Philosophical Studies in The Theory of Science , New York , Harvard University, 1963 , p .3.

(٢) د. أحمد فؤاد باشا : نحو صياغة إسلامية لنظرية العلم والتقنية .مجلة المسلم المعاصر، العدد ٥٤ ، ١٩٨٩ ، ص١٩ .

بيد أنه قد طرأ تطور على هذا المفهوم لنظرية العلم ، وأصبحت تبحث في " فحص وتحليل المعرفة العلمية للعالم الخارجي ونقدها على المستويين الاستقرائي والاستنباطي ؛ فما هي العلاقة بين الذات والموضوع في إطار المعرفة العلمية ؟ وكيف يمكن ربط تاريخ العلم بمنطق الاختبار العلمي للقضايا العلمية ؟ وهل هناك منطق يخضع له التفسير العلمي لما هو معطى ؟ وكيف يمكن مقارنة النظريات العلمية معرفيا ببعضها وفحصها على المستويين التحليلي والتركيبي ؟وكيف يمكن أن نتبين التطور المعرفي أو الأبستمولوجي الذي يطرأ على المفاهيم العلمية ؟[١]

وبذلك يمكن أن نلمح عدة مباحث لنظرية العلم المعاصرة ألا وهي :-

١. تحليل المعرفة العلمية ونقدها .
٢. فحص العلاقة بين الذات والموضوع .
٣. علاقة تاريخ العلم باختبار القضايا العلمية .
٤. البحث عن عملية منطقية يتم بموجبها الاكتشاف العلمي .

إن نظرية العلم بالمفهوم المعاصر ينبغي أن ترتكز على ستة أركان ألا وهي :-

أ - أنطولوجية العلم : وتعني البحث في كشف طبيعة الوجود اللامادي في القضايا الميتافيزيقية المترتبة على التصورات ، والمفاهيم ، والقوانين العلمية مثل المادة والطاقة والزمان والمكان والعلة والقانون وغيرها .

ب - أبستمولوجيا العلم : وتعني البحث في نظرية العلم من حيث إمكان المعرفة العلمية ومصادرها وطبيعتها .

ج- إكسيولوجيا العلم : وهي ما يعرض للبحث في القيم والمثل العليا ومدى ارتباطها بالعلم وخصائص التفكير العلمي ، باعتبار أن المعرفة العلمية واحدة من أهم فاعليات النشاط الإنساني وأرقاها .

د- سيكولوجية العلم : وتعني بالبحث في العمليات النفسية والعقلية التي تتعلق بالكشف العلمي ، وما يقترن بها من القدرات الإبداعية والخيالية الموجهة لحل المشكلات العلمية .

---

(١) د. ماهر عبد القادر : نظرية المعرفة العلمية ، دار النهضة العربية ، بيروت ، بدون تاريخ ، ص٩ .

هـ - سوسيولوجية العلم : وتعنى بالبحث فى التفسير الاجتماعى لتطور النظريات العلمية ومدى تقبل المجتمع لها ، بالإشارة إلى أسلوب التنظير العلمى ونمطه الذى يعكس الصبغة السائدة فى مجتمع ما .

و - تاريخ العلم : ويعنى بوصف وتقويم حركة العلم عبر مراحله التاريخية المتعاقبة للوقوف على عوامل تقدمه أوتعثره من وجهات نظر متعددة [(١)] .

وعلى هذا فإن مبحث " فلسفة العلم" إنما يندرج تحت مبحث " نظرية العلم " بالمفهوم المعاصر وهو جزء منه .لكن السؤال الآن هو :- كيف يمكن أن يندرج مبحث " فلسفة العلم " تحت مبحث " نظرية العلم " ؟

هذا ما يجيبنا عنه شيفلر Scheffler بقوله : " إن فيلسوف العلم يتخذ فرعا ما من فروع العلم تخصص له من خلال رؤيته الخاصة بتوضيح أسسه ؛ فربما يدرك أن مهمته تتكون من تعيين صورى formal specification لذلك الفرع بطريقة تسمح بعرض هيكله المنطقى ، والإبراز النسقى لأفكاره ، وتعريفاته ، وتأكيداته ، وقواعد استدلاله الأساسية " [(٢)] . إن فيلسوف العلم لا يميل إلى الانطلاق من مجال تخصصه إلى نظرية عامة ، ولكنه يميل إلى تشكيل محتوى ذلك الفرع بطريقة نسقية وواضحة ، وبعبارة أخرى ، فإنه ينظر بمعيار داخلى خاص لإعادة تشكيل معارفه وخبراته وفق رؤية جديدة وخاصة . أما منظر العلم - على العكس من ذلك - فإنه " ربما يقترب من فرع معين من العلم بمعايير خارجية للوضوح الفلسفى ، وربما يكون غرضه تقرير - بقدر ما يستطيع - مضمونه بشكل واضح وفقا لمثل هذه المعايير الخارجية "[(٣)].

إن نجاح المنظر فى مهمته إنما يتوقف على قبول تأويله translation ، أو رده reduction لقواعد رؤية هذا الفرع من العلم لحدود تكون مقبولة فلسفيا . إن ما يأمل المنظر الوصول إليه ليس فقط رد reduction قواعد العلم إلى حدود تكون مقبولة فلسفيا ، ولكن أيضا وصف خواصه الأبستمولوجية ؛ وفى سبيل ذلك فإنه " يصنف النظريات والقوانين الأساسية لتخصصه ، مبينا كيف أنها تفسر النتائج

---

(١) د . أحمد فؤاد باشا : المرجع السابق ، ص ٢١-٢٢ . وأيضا د. أحمد فؤاد باشا : فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ، الطبعة الأولى ١٩٨٤ ، ص ٧٥-٧٧ .

(2) Scheffler, I., The Anatomy of Inquiry, p. 4

(3) Ibid., p. 4.

المتكونة عن طريق التقارير التجريبية المقبولة ، وكيف أنها تستلزم دليلها الاستقرائى فى ضوء البينة ، وربما يصنف أفكارا بداخل تخصصه باعتبارها" ملاحظية" observational ، وأفكارا أخرى على أنها " نظرية "abstract ، متتبعا الصلات بينهما " (١) .

ومن ثم ، فإن استخدام المنظر لحدود يبنى بها نظريته - على سبيل المثال - " النظرية " ، " القانون " ، " القياس " ، "النموذج " ، " ملاحظى " ، " نظرى " لا تنتمى إلى الحدود الخاصة بذلك الفرع ، وإنما تنتمى هذه الحدود إلى نسق آخر يعيد بها بناء المحتوى المعرفى لذلك العلم ، وهى ما يطلق عليها " حدود بنائية " structural terms .

إن المنظر العلمى تدفعه فى سبيل ذلك اهتمامات أبستمولوجية عديدة . فهو أولا : يسعى إلى وصف ذلك الفرع من العلم وصفا واضحا ومقبولا ، وثانيا : يسعى إلى تبرير الأسباب التى تؤدى إلى استبعاد عبارات من ذلك الفرع باعتبارها غير مقبولة ، وأسباب قبول عبارات أخرى فى متنه . وثالثا : يريد بمخططه العام لذلك الفرع وإمداده بمنظومة من الحدود ذات المفاهيم الجديدة ؛ أن يتم تطبيق هذا المخطط العام ، وتلك المفاهيم على أفرع أخرى لذلك العلم . إن ما يدفعه لذلك كما يرى شيفلر " أن لديه خطة وصفية يعتقد أنها قابلة للتطبيق بصفة عامة والتى قد يستخدمها بعد ذلك ليس فقط لتنقية الأوصاف البنائية السابقة لأفرع معينة أو لتطبيقها على وصف أفرع جديدة ، ولكن أيضا لتكوين صورة عامة للعلم . وربما يستخدم خطته فى إعطاء وصف للبناء الأبستمولوجى لجميع التخصصات العلمية ، عن طريق ترتيب العناصر التى تنتمى إلى مثل هذه التخصصات ووصف العلاقات المميزة فيما بين هذه العناصر " (٢)

وهكذا فإن الطموح الزائد لفيلسوف العلم يبلغ ذروته عندما لا يقصر همه فقط على إعادة وصف فرع ما من العلم ، أو حتى لأفرع أخرى له ، ولكن عندما ينشد وضع نظرية عامة للعلم بأسره تخضع لمخططه التنظيمى والمفاهيمى عن طريق حدوده البنائية . ومن ثم فإن مشكلته هى " تقديم تفسير نسقى وواضح لمثل هذه الحدود والتى تستخدم فى وصف بناء تخصصات علمية معينة ، وفى إعطاء صورة بنائية شاملة للعلم

---

(1) Scheffler, I., The Anatomy of Inquiry, p. 5.

(2) Ibid., p. 6.

وقد تفسر مهمته تلك على أنها موجهة صوب نظرية بنـــاء علمـــى The Theory of Scientific Structure – نسقيه وواضحة من الناحية الفلسفية . إنه يأمل – أكـــثر مـــن هذا – بأن يستفيد من نظريته فى ابتكار أوصاف بنائية منقحة للعلـــوم العديـــدة ، وفـــى إعطاء وصف عام متطور لأبستمولوجيا العلم " [1].

وبهذا المعنى لنظرية العلم ، تلك النظرية التى تهدف إلى إعادة تفســـير المحتـــوى المعرفـــى للعلـــم برمتـــه فـــى مخطـــط تنظيمـــى يتضمـــن حـــدودا بنائيـــة بمفـــاهيم جديدة ، وتأسيس نسق نظرى يتسم بالعموم والشمولية ؛ فإن هذه النظرية تبدو كـــأوضح ما تكون عند فيلسوف العلم نوروود راسل هانسون والذى اهتم ليس فقط بإعـــادة تفســـير المحتوى المعرفى لعلم الفيزياء عموما ، أو لنظرية الكم على وجه الخصـــوص ، ولكـــن أيضا بإعادة تفسير المحتوى المعرفى للعلم بأسره وفق حدوده البنائية الخاصة . وهذا مـــا سنتناوله فى الفصول اللاحقة .

---

(1) Scheffler, I., The Anatomy of Inquiry, p. 6



الفصل الثانى

طبيعة الملاحظة عند هانسون

ويتضمن :

١ - مبدأ التحقق لدى الوضعية المنطقية فى صورة الكلاسيكية .

٢ - المعرفة العلمية لدى الوضعية المنطقية من اليقين إلى الاحتمال .

٣ - موقف بوبر من المنطق الاحتمالى .

٤ - تصور هانسون للملاحظة .

٥ - مفهوم هانسون للرؤية .

٦ - اللغة والواقع بين هانسون وفتجنشتين .

اللغة والواقع فى ضوء الفيزياء الحديثة .

اللغة والواقع بين الفيزياء الأرسطية والفيزياء الجاليلية .

٧ - الملاحظة والوقائع بين هانسون وكون .

٨ - حول مفهوم الملاحظة المحملة بالنظرية .

٩ - رؤية كوريدج لمفهوم الملاحظة المحملة بالنظرية .

تمهيد :

لقد اتخذت الوضعية المنطقية من الملاحظات معيارا لقبول التقارير العلمية ، ومعيارا لصدقها أو كذبها . إن قيمة صدق العبارات العلمية لا يمكن التحقق منه عن طريق الصورة المنطقية فتلك خاصية العبارات التحليلية أى قضايا المنطق والرياضيات، أما العبارات التأليفية أى العبارات العلمية ، فإن قيمة صدقها تكمن فى كونها قابلة للتحقق أى " إذا كانت قيمة الصدق المشتملة عليها مما يمكن تحديده عن طريق الرجوع إلى الخبرة الحسية وتبعا لذلك فإن القضايا التأليفية الوحيدة التى تنطوى على معنى أو دلالة هى تلك القضايا التى تقبل التحقق أو التثبت ، وهى جميعا قضايا علمية" [1]. وهذا فى رأى كارناب هو معيار التحقق لأى معنى تجريبى . وهكذا جعل كارناب من مبدأ التحقق عن طريق الخبرة الحسية معيارا لقبول أية عبارة علمية أو رفضها .

ولقد أراد الوضعيون المناطقة بذلك أن ترتكز عملية المعرفة العلمية على أرضية صلبة من الملاحظات المدركة حسيا . وبذلك فإن الوضعية المنطقية – كما يرى الآن شالمرز Alan F. Chalmers " تمثل شكلا أقصى للاختبارية التى ترى أن تبرير النظريات لا يرتبط بالتحقق منها انطلاقا من وقائع تمدنا بها الملاحظة فحسب ،بل يرتبط بكونها لا تحمل من معنى إلا إذا وجدت مصدرها فى تلك الوقائع " [2]. وهكذا " جعل الوضعيون المناطقة معيار التحقق جزءا لا يتجزأ من نظرية المعنى عندهم ،ونظريتهم فى المعنى تفرق تفريقا حاسما بين ما يحمل معنى نظرى أو معرفى ، وبين الفارغ من المعنى النظرى أو الذى "يفتقر" إلى المعنى المعرفى "[3]. وعليه فإن ما يحمل معنى نظرى أو معرفى هو ما يتم التحقق منه بالخبرة المباشرة عن طريق الملاحظات الحسية ، أما ما لا يتم التحقق منه بالخبرة المباشرة فهو الخالى من المعنى . وعلى ذلك فالملاحظات المباشرة هى القاعدة الصلبة لإضفاء قانونية ومشروعية على الأحكام

---

(١) د. زكريا إبراهيم :دراسات فى الفلسفة المعاصرة ، الجزء الأول ، دار مصر للطباعة ، مكتبة مصر ، بدون تاريخ ، ص ٢٧١ .

(٢) الان شالمرز : نظريات العلم ، ترجمة : الحسين سحبان وفؤاد الصفا ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء، الطبعة الأولى ١٩٩١ ، ص ١٣ .

(٣) د . السيد نفادى : اتجاهات جديدة فى فلسفة العلم ، مجلة عالم الفكر ، الكويت ، المجلد الخامس والعشرون، العدد الأول ، يوليو – سبتمبر ١٩٩٦ ، ص ٩٠ .

المأخوذة منها ، ويبنى النسق العلمي بنظر الوضعيين المناطقة ، انطلاقا من تلك الأسس المتينة التى تشكلها معطيات الملاحظة " فكلما تراكمت الوقائع التى تتم إقامتها بواسطة الملاحظة والتجربة ، وكلما أصبحت دقيقة ومتخصصة وبقدر ما تحسنت ملاحظاتنا وتجاربنا ؛ ارتفعت درجة العمومية واتسع مجال تطبيق النظريات التى يتيح استدلال استقرائى تم بصورة جيدة بناءها . إن العلم يتقدم ويتجاوز ذاته باستمرار ، مستندا على مجموعة من معطيات الملاحظة لا يفتأ أن يتسع " [١] . وهكذا شكلت الملاحظات - بوصفها ملاحظات محايدة ومتاحة للجميع - حجر الزاوية فى عملية المعرفة العلمية لدى الوضعية المنطقية ، وشكل مبدأ التحقق الإطار النظرى الذى تتم فيه وبموجبه هذه العملية .

١ - مبدأ التحقق لدى الوضعية المنطقية فى صورته الكلاسيكية .

لقد كان شيلك Schlick أول من قال بمبدأ التحقق verification عن طريق الخبرة الحسية الخارجية وذلك فى قوله : " حتى نفهم معنى قضية ما ينبغى أن نكون قادرين على أن نشير بدقة للحالات الفردية التى تجعل القضية صادقة ، وكذلك الحالات التى تجعلها كاذبة وهذه الحالات هى وقائع الخبرة ، فالخبرة هى التى تقرر صدق القضايا أو كذبها " [٢] . وهكذا يسوى شيلك بين المعطيات الحسية sense data والخبرات الحسية sense experiences . على أن ذلك لا يسلم له به كثير من فلاسفة العلم المعاصرين على وجه الخصوص هانسون وسوف نعود لمناقشة هذه النقطة بالتفصيل لاحقا [٣].

على أية حال ، فإن مبدأ التحقق بهذا المعنى يخفق فى ضم القوانين والنظريات العلمية إلى نسق العلم ؛ لأنها - بالجملة - لا تقبل التحقق بهذا المعنى أى التحقق الحسى المباشر ، " إن مما يضفى على فكرة شيلك وصفها بالفساد ، يتمثل فى أنه من بين المكونات اللغوية للنظرية العلمية ألفاظ تشير إلى علاقات مما يقبل الفهم العقلى فحسب مثل " على يمين " ، " على شمال " ، " فوق " ، " تحت" ، " أكبر من " ، " أصغر من "

---

(١) آلان شالمرز : نظريات العلم ، ص ٢٠ .

(2) Schlick, Mortiz, Meaning and Verification, in: "Readings in Philosophical Analysis", eds. By: Herbert Feigl and Wilfrid Sellars, Appleton Century ,INC, New York ,1949, p. 148 .

(٣) انظر ، المبحث (٤) من هذا الفصل .

وهكذا . مثل هذه العلاقات لا تتعلق بأشياء مادية يمكن أن نجدها في الخبرة "[١] . إن هذه الألفاظ هى نسبية تماما – وبكل ما فى الكلمة من معنى – ويستحيل التحقق من هذه الألفاظ بالخبرة المباشرة ، بل إنها تتوقف على الأطر المرجعية والسياقات النظرية التى ترد فيها ، والتى تتوقف بدورها على السياقات الاجتماعية والثقافية والخلفيات المفاهيمية المكونة لها .

أما آير Ayer فلقد سار فى الركب الوضعى فى القول بمبدأ التحقق – المرتكز على قاعدة صلبة من المعطيات الحسية – كمعيار للتمييز بين القضايا العلمية ذات الصبغة التأليفية وبين باقى القضايا الأخرى كالقضايا التحليلية والميتافيزيقية . إذ يقول آير " يكون لأى جملة معنى ودلالة تجريبية لدى شخص ما ، إذا عرف كيف يحقق القضية التى تعبر عنها هذه الجملة ، أى إذا عرف نوع الملاحظات التى تؤدى به بشروط معينة إلى قبول صدق القضية أو رفضها على أنها كاذبة . أما معانى الجمل التى تعبر عن قضايا المنطق والرياضيات البحتة فهى قضايا صادقة أو كاذبة بالقياس إلى صورتها فقط ، وفيما عدا هذه القضايا فإن أى جملة إخبارية لا تخضع لمبدأ التحقق عديمة المعنى يجب استبعادها " [٢].

وهذا هو ما عرف بمبدأ التحقق بالمعنى القوى والذى يعنى " إثبات صدق القضية العلمية بما لا يدع مجالا لرفضها بأى خبرة مستقبلية " [٣] .فإذا ما تشككنا فى حدوث حادثة ما فإن الطريقة الوحيدة لحسم الشك هى اكتشاف دليل جديد . هذا الدليل يكون بمثابة معيار لقبول وصدق ، أو رفض وكذب العبارات والجمل .

بيد أن هذا المعيار للقبول والرفض بهذا المعنى يؤدى إلى استبعاد التصورات العلمية النظرية مما لا يمكن التحقق منها بالمعنى القوى ؛ ذلك لأن الكيانات والمكتشفات العلمية الحديثة فى مجال الذرة كالإلكترونات ، والنيوترونات ، والبوزيترونات ، والميزونات وأضدادهم لا يمكن التحقق منها بهذا المعنى . كما أن المكتشفات العلمية الحديثة فى مجال الفيزياء الفلكية عن التفاعلات النووية التى تحدث فى باطن الشمس

---

(١) د. ماهر عبدالقادر : نظرية المعرفة العلمية ، ص ٢٩ .

(٢) أ . ج . آير : المسائل الرئيسية للفلسفة ، المجلس الأعلى للثقافة ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ١٤٠٨ – ١٩٨٨ ، ص ٣٩.

(٣) د. محمود فهمى زيدان : مناهج البحث فى العلوم الطبيعية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٠ ، ص ٣٩ .

مثلا ، لا يمكن التحقق منها عن طريق الملاحظات المباشرة . فكيف يمكن أن تكون هناك ثمة ملاحظات مباشرة فى قولنا أن النويتريونوهات neutrino تنطلق من مركز الشمس إلى سطحها قاطعة مسافة قدرها ٦٤٠ ألف كم حتى تصل إلى السطح وأن درجة الحرارة داخل مركز الشمس تصل إلى نحو ١٥ مليون درجة مئوية ؟ . إن الملاحظة فى العلم غالبا ما تكون غير مباشرة . إنها تكون مخترعة ومستنبطة إلى حد كبير . إذ تتم الملاحظات الفلكية – على سبيل المثال – فى مراصد فلكية ، وإذ يجلس الفلكيون فى حجرة منفصلة ، يشاهدون أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم ، وحينما يظهر شئ غريب على الشاشات screens ، فإنهم يتوجون لمشاهدة الظاهرة مباشرة بالعين المجردة . إن ما يراه الفلكيون على الشاشات ليس صورا للهدف الملاحظ ، ولكنهم يرون فقط صورا بيانية متمثلة فى نتائج التحليل الطيفى spectral analysis التى تقوم بها أجهزة الكمبيوتر لضوء ذلك المصدر . إن ما يراه الفلكيون على الشاشات قد مر عبر تحولات عديدة لفوتونات المصدر إلى تيارات currents وشحنات كهربية وتحولات إلكترونية electronic transformations داخل أجهزة الكمبيوتر ، حتى تم تحويل الإلكترونات الأخيرة فى النهاية إلى فوتونات فى انبوبة أشعة الكاثود the cathode ray tube لشاشة الكمبيوتر . إن تلك الفوتونات هى التى قد وصلت إلى عين الفلكي وليست فوتونات المصدر الفلكى نفسه . ولذلك فإن الملاحظة بما تعنيه من أنها شكل من أشكال الإدراك الذي يتصف بتركيز الانتباه المقصود والمعرفة الواضحة ، أي بكونها المشاهدة الواعية هي غير مباشرة تماما(١).

ولذلك فإن معيار التحقق بالمعنى القوى لا يمكن أن يكون صحيحا علميا أو حتى متسقا فلسفيا . وعلى ذلك فإن الملاحظات المباشرة لا تسمح إلا بتحقيق فئة معينة من الجمل ؛ لأن هناك كما يرى ريشنباخ " جملا أخرى لا يمكن تحقيقها مباشرة . فالجملة القائلة أنه قد أتى على الأرض وقت كان يسكنها فيه حيوان " الديناصور " ولم يكن الجنس البشرى قد وجد فيه بعد ، أو القائلة بأن المادة تتألف من ذرات ، لا يمكن تحقيقها إلا بطريق غير مباشر بواسطة استدلالات استقرائية مبنية على ملاحظات مباشرة . ولكن لهذه الجمل معنى لأنها تقبل التحقيق غير المباشر " (٢).

---

(1) Mosterín, Jesús, Technology- Mediated Observation , in : Society For philosophy & Technology. Volume 4, Number 2.. wysiwyg://49/http://scholar.Lib.Vt.Edu /ejournals / SPT/v4n2/MOSTERIN.html, 18-12-2000.

(٢) هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ص ٢٢٦ .

ولذلك فإن آير قد لجأ إلى القول بالتحقق بـالمعنى الضعيف أى قابلية التحقق verifiability من حيث المبدأ . إذ يقول " يمكن لقضية ما أن تتحقق تحقيقا غير مباشر إذا كانت حين ترتبط بقضايا معينة أخرى تلزم عنها قضية ملاحظة تتحقق بطريقا غير مباشر ولا تشتق من هذه المقدمات وحدها ، وأن هذه المقدمات الأخرى لا تتضمن أى قضية غير تحليلية أو تتحقق مباشرة أو بطريق غير مباشر " (١).

إن الفكرة الرئيسية فى مبدأ إمكانية التحقق هى أن " القضايا التى تعلن أنها تقرر شيئا ما عن العالم الواقعى – على عكس القضايا القبلية / التحليلية ، التى تكون صادقة فى أى عالم ممكن – تكون ذات معنى إذا وافقت كانت ثمة ملاحظات " ممكنة " وتكون نتيجتها موافقة لصدق أو كذب القضية " (٢) .

إن الإمكانية لوجود ملاحظات تؤيد قضية ما أو تفندها هى إمكانية مستقبلية منفتحة ، أى أنها محتملة الصدق" وإن معنى وصف القضية بأنها ممكنة التحقق بـالمعنى الضعيف يتمثل فى أن العلماء حين يرتدون للواقع التجريبى لاختبار النتائج التى حصلوا عليها من الفروض التى أخضعت للاستنباط ، فإنهم يعرفون جيدا أن الخبرة المباشرة لا تضفى طابع اليقين المطلق على النتائج وإنما تجعلها احتمالية الصدق . فهذه القضايا إذن تصف جزءا من عالم الخبرة الراهنة أو الممكنة . فإذا أيد عالم الخبرة هذه القضية كانت صادقة وإذا تنافرت مع ما لدينا من وقائع أو حوادث أو ظاهرات كانت كاذبة " (٣).

على أنه من الأهمية بمكان التأكيد على أن آير وإن آثر الأخذ بمبدأ التحقق بالمعنى الضعيف أى إمكانية أو قابلية التحقق " فما ذلك إلا ؛ لأنه قد لاحظ أن أى برهان تجريبى قلما يكون قاطعا ، اللهم إلا بنسبة لا تكاد تتجاوز الواحد فى المائة ، ومن ثم فإن فى التسليم بمبدأ " التحقق القوى " ما قد يمنعنا من الاهتداء إلى قضية تجريبية واحدة تكون ذات معنى أو دلالة " (٤) .

وعلى ذلك ؛ فإنه لا يمكن بأى حال من الأحوال تحقيق القضية التجريبية تحقيقا حاسما ومباشرا ، " لسببين : الأول : أنه مهما ازدادت الحالات التى تواجهنا بها الخبرة

---

(١) أ . ج . اير : المسائل الرئيسية للفلسفة ، ص ٤٢ .

(٢) د. السيد نفادى : اتجاهات جديدة فى فلسفة العلم ، ص ٩٠ .

(٣) د. ماهر عبد القادر : فلسفة العلوم- المنطق الاستقرائى ، الجزء الاول ، دار النهضة العربية ، الطبعة الأولى ، بيروت ١٩٨٤ ص ٢٠٤.

(٤) د. زكريا إبراهيم :دراسات فى الفلسفة المعاصرة ، ص ٢٩٤ .

الحسية لتأييد القضية التجريبية ، فلا يمكن إقامة الصدق الكلى للقضية . والثـــانى : أن هناك عددا لا متناهيا من الأمثلة الجزئية يندرج تحت القضية ولم تطلعنا الخـــبرة عليـــه سواء أكان منها فى الماضى أو الحاضر أو المستقبل " [١].

إن المعطيات الحسية المرتكزة على الملاحظة المباشـــرة لا يمكـــن إلا أن تكـــون إحدى الوسائل لعملية المعرفة العلمية ، ولذلك يقول شابير Shaper : " إن العلم قد نـــادى مرارا وتكرارا بنبذ الإدراك الحسى - بقدر الإمكان - من أن يلعب دورا فى اكتســـاب الدليل الملاحظى ، مما يعنى أنه يرتكز بشكل كبير على مستقبلات أخرى مناسبة ولكـــن يمكنه الاعتماد عليها " [٢].

وهكذا يقلل شابير من قيمة الإدراك الحسى ،والمعطيات الحسية من أجل اكتســـاب المعرفة العلمية . ذلك الإدراك الذى أعلى من شأنه الوضعى المنطقـــى أوتـــو نويـــراث Neurath الذى ذهب إلى أنه لكى تكون عبارة ما صادقة ؛ فـــإن صياغتـــها لابـــد وأن تكون مطابقة لما أطلق عليه اسم قضايـــا الـــبروتوكول Protocol Propositions . إن قضية البروتوكول حسب تصور نويراث ، هى قضية الملاحظة البسيطة ، أى أنها تلـــك القضية التى " تحتوى على اسم علم أو وصف معين لشخص ما يلاحظ شيئا محـــددا أو تحتوى على كلمات تشير إلى فعل الملاحظة " [٣]. ومعنى هذا أن " نويراث " قد جعـــل من قضية البروتوكول معيارا لأى قضية تجريبية فإذا ما تطابقت هذه القضية مع قضيـــة البروتوكول كانت ذات معنى وإلا فلا . وتعبر قضية البروتوكول عنـــد نويـــراث عـــن خبرات مباشرة أو معطيات حسية sense-data وهى تشتمل على عوامل أربعة وهى :

أ - الشخص الملاحظ وليكن (س) .

ب- وقت الملاحظة .

ج - الشىء الذى هو موضوع الملاحظة .

د- المكان الذى يشير إليه الشخص فى ملاحظته [٤].

---

(١) د. ماهر عبد القادر : فلسفة العلوم - المنطق الاستقرائى ، ص ٢٠٥ .

(2) Shaper, Dudley, The Concept of Observation in Science and Philosophy, in: Reason and The Search for Knowledge , investigations in the philosophy of science , D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, p. 346.

(٣) د. ماهر عبد القادر : المرجع السابق ، ص ٢٠١ .

(٤) د. سعدية رجب عبد العليم : نظرية العلم عند كارل هيمبل ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كليـــة البنـــات جامعة عين شمس ١٩٩٧ ، ص ١٢٤ .

وعلى ذلك ، فلكى تكون عبارة ملاحظة صادقة ؛ فلابد وأن تكافئ تماما قضية البروتوكول ، والتى بدورها تشير إلى أن الملاحظ لابد وأن يكون حاضرا فى زمان ومكان تلقى المعلومات من المصدر الملاحظ وفى حالة تسمح له باستقبال تلك المعلومات .

بيد أن البحوث الجيوفيزيقية الفلكية الخاصة بدراسة التفاعلات النووية فى باطن النجوم ؛ تهدم هذا المعيار الذى وضعه " نويراث " . فليس بالضرورة على الإطلاق أن ينكب الملاحظ على دراسة التفاعلات النجمية لمئات من السنين ، ولا أن يكون موجودا فى مكان وزمان الملاحظة . فيرى شابير على سبيل المثال " أن حسابات الاستقبال النويترينو neutrino reception (بالإضافة إلى قسط كبير من تأويلها) يتم حسابها عن طريق أجهزة إلكترونية ، ويتم تسجيلها عن طريق أجهزة الكمبيوتر . ومن حيث المبدأ فإن الملاحظ البشرى ليس فى حاجة لان ينكب على جمع المعلومات لسنوات ، ومع ذلك فإنها لا تزال تعتبر دليلا ملاحظيا . وبالرغم من أنه قد أعد المستقبل لغرض تطوير معرفته الخاصة ؛ فإن الملاحظ البشرى يلعب دور المستخدم فقط للمعلومات المستقبلة والمسجلة . وهذه هى الصلة الوحيدة المتبقية بين الملاحظة والإدراك الحسى " (١).

إن النقطة الجديرة بالاعتبار هنا أن البحوث العلمية المعاصرة لا يمكن أن تعمل بمثل هذه الوصفات المنطقية الصارمة .

٢- المعرفة العلمية لدى الوضعية المنطقية من اليقين إلى الاحتمال :

إزاء الصعوبات التى واجهها الوضعيون المناطقة فى قولهم بمبدأ " قابلية التحقيق" أى بمحاولة إسناد اليقين للفرض بناء على تقارير الملاحظة تحولوا إلى القول باحتمالية الفرض محل الجدال . وذلك لأنه كما يقول كارنب " إن الجمل التركيبية لن تكون قابلة للتحقق إذا ما قصد بالتحقق تأسيس نهائى وبات للصدق . وإذا افترض أن كل حالة من حالات القانون قابلة للتحقق فإن عدد الحالات التى يتضمنها القانون غير محددة ؛ وبذلك لا يمكن استغراقها بواسطة الملاحظة التى تكون دائما محدودة العدد " (٢).

وعلى ذلك فإذا لم يكن بإمكاننا استخدام عبارات الملاحظة للتحقق من القانون " فإنه يمكن اختباره بواسطة فحص حالاته الفردية أى الجمل الجزئية التى نشتقها من

---

(1) Shaper, Dudley, The Concept of Observation in Science, p. 347.

(2) Carnap, R., Testability and Meaning, form: Readings in the Philosophy of Science, eds. By: Feigl, H. and Brodbeck, M., New York, 1953, p. 48.

القانون ومن الجمل الأخرى السابق تأسيسها ، وإذا لم نكتشف حالة سلبية أثناء الاختبار وتزايدت الحالات الايجابية فإن ثقتنا بالقانون ستتزايد تدريجيا " [١].

وعلى ذلك فإن الاستدلالات الاستقرائية المستندة على عبارات الملاحظة هى استدلالات محتملة لأنه - كما يقول كارناب " لا يتعين أبدا صدق نتيجة استقرائية ، ولا أعنى فقط أن النتيجة لا يمكن أن تتعين لأنها تستند إلى مقدمات لا تعرف على وجه التأكيد ؛ فحتى إذا افترضنا أن المقدمات صادقة وأن الاستدلال إنما هو استدلال صحيح فإن النتيجة مع ذلك يمكن أن تكون كاذبة . وأقصى ما يمكننا قوله هو أنه طبقا للمقدمات المفترضة ، تكون للنتيجة درجة معينة من الاحتمال " [٢].

فلماذا كان الأمر كذلك ؟ ولماذا لجأ كارناب إلى القول بالاحتمال ؟ ذلك لأن " قضايا الواقعة الجزئية التى نتوصل إليها بالملاحظة لا يمكن أن تتعين بشكل مطلق ، لأننا قد نقع فى أخطاء فى ملاحظاتنا ، ولكن بالنسبة للقوانين يظل اللاتعين أكبر ... لأنها تعتمد على عدد لا نهائى من الملاحظات . ومن الممكن دائما أن يؤتى بمثال واحد فقط معاكس تماما لما لاحظناه ، وأنه من المستحيل أن نصل إلى العصر الذى يتحقق فيه القانون تحققا كاملا . وفى الحقيقة أننا لسنا بصدد الحديث عن " التحقق " verification على الإطلاق ، هذا إذا كنا نعنى به تأسيس قاطع الصدق ولكننا نقصد به التأييد confirmation فقط " [٣]. وهكذا لم تعد الملاحظات - مهما ازداد عددها وتنوعت مصادرها - أمارة صدق للفروض العلمية ، بل إنها تسند إلى الفرض درجة ما من الاحتمال أو التأييد .

ولقد أدرك هيمبل Hempel بالمثل أن مبدأ التحقق يؤدى إلى مشكلات منطقية لا يمكن الخروج منها فضلا عن أن تاريخ العلم لا يدلنا بصورة واضحة على ما يمكن أن يسمى بالتحقيق لأن التحقيق التام مستحيل فالعلوم تسعى إلى درجة من التأييد [٤].

---

(١) د. سهام النويهى : تطور المعرفة العلمية ، ص ٥١.

(٢) كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء . ترجمة ، د. السيد نفادى ، دار التنوير ، بيروت ، الطبعة الاولى ، ١٩٩٣، ص ٣٥ .

(٣) المرجع السابق ، نفس الصفحة .

(٤) د. ماهر عبد القادر ، فلسفة العلوم - المنطق الاستقرائى ، الجزء الاول ، دار النهضة العربية ، بيروت ١٩٨٤ ، ص ٢٠٥ .

وكما يرى هيمبل فإنه " لا يتم التوصل إلى المعرفة العلمية من خلال تطبيق بعض إجراءات الاستدلال الاستقرائى على البيانات التى سبق أن جمعت ، بيد أنه يمكن الوصول اليها عن طريق ما يسمى غالبا " طريقة الفرضيات " أى محاولة ابتداع فرضيات على أنها أجوبة مؤقتة (تجريبية) لمعضلة قيد الدراسة ، وبعد ذلك إخضاعها للاختبار التجريبى ، وسيكون جزء من هذا الاختبار أن نرى أكانت النظرية تتفق مع المكتشفات المناسبة مهما كانت والتى كانت قد جمعت قبل صياغتها - يجب أن نلائم فرضية مقبولة البيانات المتوفرة ذات الصلة - وسيشمل الجزء الآخر من الاختبار اشتقاق مضامين من الفرضيات ومن ثم فحصها عن طريق الملاحظات والتجارب ذات الصلة . وكما تم ملاحظته سابقا بأن الاختبار الشامل مع نتائج مواتية جدا لا يؤسس فرضية نهائية ولكن يقدم من قريب أو من بعيد إسنادا قويا لها " [١] . وهكذا ربط هيمبل بين معيار القابلية لتأييد الفرض conformability وقابلية اختباره testability عن طريق الملاحظات " فالجملة تكون قابلة للاختبار إذا كنا نعرف الاجراءات المعينة (مثلا تنفيذ تجارب معينة) التى من شأنها أن تؤيد الجملة أو تؤيد نفيها لدرجة ما بينما تكون الجملة قابلة للتأييد إذا أمكن منطقيا لأى نوع من الأدلة التجريبية أن يؤيدها" [٢].

وبذلك فإن هيمبل قد جعل للملاحظات والتجارب دورا جديدا فلم تعد العبارات الملاحظة أمارة صدق للفرض العلمى أو أمارة لكذبه ، كما يقول بذلك الوضعيون المناطقة الأوائل ، بل لتأييد الفرض العلمى بدرجة ما ؛ " فليس فى ميسور النتيجة المواتية حتى بالاختبارات الشاملة جدا والمتطلبة براعة خاصة أن تقدم إثباتا نهائيا لفرضية ما ، بيد أن بوسعها أن تقدم برهانا قويا أو تأييدا بطريقة أو بأخرى " [٣].

إنه من الاهمية بمكان أن نؤكد على أن نتائج الاختبارات لا تزودنا ببرهان حاسم يمكن على أساسه أن نقبل الفرض " فالاختبارات تقدم لنا بنية evidence تؤيد الفرض بدرجة أعلى أو أقل . ولهذا فإن قبول الفرض أو تأييده يستند إلى مجموعة من الخصائص عن البنية ذاتها . هذه الخصائص هى التى تجعلنا نقبل الفرض " [٤].

---

(١) كارل هيمبل: فلسفة العلوم الطبيعية ، ترجمة. سامر عبد الجبار المطلبى ، بغداد ١٩٨٦ ، ص ٣٣ .

(٢) د . يمنى طريف الخولى : فلسفة كارل بوبر منهج العلم منطق العلم ، ص٢٤٢ .

(٣) كارل هيمبل : المرجع السابق ، ص ٥٤ .

(٤) د. ماهر عبد القادر : فلسفة العلوم - المنطق الاستقرائى ، ص ٢٠٦ .

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال أن زيادة البينات لا تؤدى بالقطع إلى زيادة تأييد الفرض إذ أنه كما يرى هيمبل " أن زيادة نسبة الإثبات (التأييد) التى جاء بها الدليل الجديد المؤيد ، ستصبح بشكل عام أقل كلما زاد عدد الأدلة المثبتة سابقا . ذلك لأنه إذا كانت الآلاف من الأدلة المؤكدة متوافرة سابقا ، فإن إضافة نتيجة مواتية جديدة لا تزيد نسبة الإثبات إلا قليلا " [١].

إن تأييد الفرض لا ينبنى على أدلة متراكمة فقط – فهذا لا يفيدنا إلا قليلا – ولكن ينبغى أن نعتمد أيضا على تنوع هذه الأدلة وتباينها فكلما كانت هذه الأدلة متنوعة متباينة ، كان الفرض مؤيدا بدرجة أكبر ، فكما يقول هيمبل " إن إثبات فرضية ما لا يستند إلى كمية الأدلة المواتية المتوافرة فحسب ، وإنما إلى نوعيتها أيضا . فكلما تعددت النوعية ، كان الإسناد (التأييد) الناتج أقوى "[٢]. لذلك من الضرورى إثبات الفرضية بأدلة أخرى " جديدة " لم تكن فى الحسبان وقت صياغة الفرضية .

بيد أنه وإن جاء الوضعيون المناطقة فى ثوبهم الجديد بمعيار آخر كعلامة للعبارة العلمية الفضلى ، وهو معيار التأييد لكن هذا المعيار هو الآخر لم يسلم من سهام النقد . إذ أن معيار التأييد إنما يرتكز على أنه كلما كانت العبارة ذات تأييد أكثر وذات بيانات متنوعة كانت أفضل ، أى أن قيمة التأييد للعبارة العلمية يعتمد على الملاحظات ، وبالتالى فإن " معيار التأييد لن يميز العلم ، أكثر مما يميزه التحقيق فالعبارة تكون أكثر قابلية للتأييد ، كلما كانت أكثر قابلية للاختبار بمقاييس الوضعيين ، أى كلما أمكن اشتقاقها من عبارات الملاحظة . فالتأييد يعنى اتصال العبارة بفئة من عبارات الملاحظة . من هذه الوجهة تكون النظريات غير قابلة للتأييد ، بدرجة عالية ، لأنها غير قابلة للاشتقاق من عبارات الملاحظة ، ولذا فهى غير قابلة للتأييد بصورة مرضية ، ومازال معيار التأييد يستبعد الهام من العلم والنظريات والكلية المثمرة "[٣].

٣- موقف بوبر من المنطق الاحتمالى :

إذا كان كارناب قد ربط بين الاحتمال Probability والتأييد Confirmation ، حيث أن التأييد لا يميز صدق العبارة العلمية فحسب بل يعين درجة احتماليتها أيضا[٤]،

---

(١) كارل هيمبل : فلسفة العلوم الطبيعية ، ص ٥٤ .

(٢) المرجع السابق ، نفس الصفحة .

(٣) د . يمنى طريف الخولى : فلسفة كارل بوبر منهج العلم منطق العلم ، ص ٣٠٢- ٣٠٣ .

(٤) كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص٣٥ - ٣٧.

فإن بوبر يرى " أن القوانين العلمية الكلية لها درجة الاحتمالية صفر لأن هنـــاك تناســبا عكسيا بين المحتوى المعرفي وبين درجة الاحتمال . فالعبارات التحليليــة ، تحصيـــلات الحاصل ، ذات المحتوى المعرفي صفر ، هي وهي فقط ذات درجـــة الاحتمـــال واحـــد صحيح ، أي اليقين ، وكلما ارتفعت درجة المحتوى المعرفي كلمــــا انخفضـــت درجـــة الاحتمالية " (١).

إن بوبر يرى – على عكس كارناب وبقية الوضعيين – أن الاحتماليـــة العاليـــة ليست من أهداف العلم . إن الميزة الفضلى للعبارة العلمية لديه – حتى قبل اختبارهـا – هي زيادة محتوها المعرفي . لكن زيادة المحتوى المعرفي للعبارة العلمية يتناسب عكســيا مع درجة احتمالها فكلما تزايد المحتوى المعرفي للعبارة العلمية كلما تنــــاقصت درجـــة احتماليتها " فعلى وجه التعميم يكون احتمال الحادثة المتكونة من عدة حوادث فردية أقـــل من (أو مساويا) لاحتمال أي حادثة من الحوادث التي تتكون منها كـــل علـــى حـــدة ، فالمحتوى الإخباري للقضية العطفية (ق . ل) يكون أكبر من أو على الأقل مســـاويا لأي من عنصريها ق أو ل " (٢).

إن هـــذا الفـــهم لبوبـــر إنمـــا يرتكـــز علـــى نظريتـــــه فـــــي " التكذيـــــب " falsification والذي قدمه كمعيار للتمييز بين العلم واللاعلم ردا على معايير الوضعيـــة المنطقية سواء أكان معيار قابلية التحقيـــــق Verifiability أو معيـــار قبليـــة التـــأييد Conformability. إن ما يهتم به بوبر أن تكون العبارات العلمية هي مما يمكن تكذيبـــها أي أن تكـــــون قابلـــــة للتكذيـــــب عـــــن طريـــــق العبـــــــارات الأساســــــية basic statements ، ولن يتسنى ذلـــك إلا إذا كـــانت العبـــارة ذات محتـــوى معرفـــي وإخباري أكبر حتى تزيد بالتالي فرصة الاختبارات لها . وعلى ذلك فإذا مـــــا اجتـــازت العبارة العلمية الاختبارات فإنها تكون قد أيدت أو عززت corroborated . وعلى ذلـــك " فإن درجة تأييد العبارة العلمية حسب مفهوم بوبر للتأييد تعتمد على قســـوة اختباراتـــها وصمودها أمام هذه الاختبارات ؛ أي تعتمد على درجة قابليتها للاختبار ، ودرجة القابليـــة للاختبار بدورها تتناسب تناسبا طرديا مع غزارة المحتوى المعرفي ، أي تناسب عكســـي مع درجة احتماليتها " (٣) .

---

(١) د . يمنى طريف الخولي : فلسفة كارل بوبر ، منهج العلم منطق العلم ، ص ٣٠٤ .

(٢) د. سهام النويهي : تطور المعرفة العلمية ، ص ٥٢.

(٣) د . يمنى طريف الخولي : المرجع السابق ، ص ٣٠٥.

لكن ما المقصود بالمحتوى المعرفي ؟ " إن المحتوى المعرفـــى informative content للعبارة هو محتواها التجريبى ومحتواها المنطقـــى . إن المحتـــوى التجريبـــى experimental content هو فئة المكذبات المحتملة للنظرية .فهى العبارات الإخباريـــة التى تنتج عن النظرية وإن لم تحدث كذبت النظرية " [١].

إذن فلقد قدم بوبر دورا جديدا للملاحظات والتجارب ، إذ أنها لا تستخدم لتحقيـــق أو لتأييد الفرض العلمى ، ولكنها تستخدم لمحاولة تكذيبه أو تفنيده ، وذلك عـــن طريـــق اشتقاق عبارات من ذلك الفرض تخضع للاختبار " فالنظريات لا ترتكـــز علـــى وقـــائع مؤسسة أو يقينية بل بدلا من ذلك فإنها تحذف بواسطة هذه الوقائع . فـــالتقدم - بالنســـبة لبوبر - يتحقق بالنظريات المتواصلة والثورية ، وملاحظات قابلة للتكرار لإبعاد ســـريع للنظريات المفندة . فمنهج المحاولة والخطأ هو منهج النظريات الكاذبة المبعدة بواســـطة عبارات الملاحظة " [٢].

وعلى ذلك فإن هناك ثمة اختلافا جوهريا بين بوبر والوضعييـــن المناطقـــة فيمـــا يتعلق بطبيعة الملاحظة ودورها فى البحـــث العلمـــى . فبينمـــا يـــرى الوضعيـــون أن النظريات ما هى إلا تعميمات أمبريقية مشتقة من الوقائع الملحوظـــة ، وأن الملاحظـــات أسبق من النظريات ، نجد أن بوبر يرى أن النظريات ما هى إلا تخمينات بديعة وليســـت استخلاصا واستنباطا من الوقائع الملحوظة ، بل إن الملاحظات ذاتها هى التـــى تختـــبر النظرية ، أى تختبر التخمين ، والذى لن يقبل بوصفه نظرية علمية ما لـــم يكـــن قـــابلا للتكذيب من حيث المبدأ ، ثم لم يكذب بالفعل .

إذن فالنظرية أسبق من الملاحظة بنظر بوبر ، وهى التى تقود الملاحظة ، وبينمـــا نجد أن " كارناب يفترض دائما وجود لغة ملاحظة نظريـــة theoretical observation language نجد أن بوبر يصر على أن كل الملاحظات - بدون اســـتثناء - لابـــد وأن تجرى فى ضوء نظرية ، أى لا توجد قضايا ملاحظة أولية تتجاوز مـــا هـــو نظـــرى extra-theoretical يمكن أن تشيد النظريـــة العلميـــة علـــى متنـــها " [٣]. وإذا كـــانت الملاحظات لابد وان تجرى فى ضوء النظرية ؛ فلابد وأن تكـــون الملاحظـــة محملـــة بالنظرية . فهل لازالت توجد بعد لغة ملاحظة محايدة ؟ . إن بوبر يرى أنـــه لا وجـــود

---

(١) د . يمنى طريف الخولى : فلسفة كارل بوبر ، منهج العلم منطق العلم ، ص ٣٤٨.

(٢) د . سهام النويهى : تطور المعرفة العلمية ، ص ٦٧.

(٣) د. ماهر عبد القادر :نظرية المعرفة العلمية ص ٤٠

لأى يقين على الإطلاق على أى مستوى من مستويات العلم ، فكل القوانين والنظريات العلمية ليست إلا مواضعات ، واتفاقات . ويعبر بوبر عن ذلك بعبارة مجازية بليغة فيقول : " إن الأسس الإمبريقية للعلم الموضوعى ليس لها شيء مطلق . فالعلم لا يقوم على صخر صلد ، والتركيب الجسور لنظريات العلم ينشأ فوق مستنقع . إنه يشبه البناء المشيد على أعمدة ، والأعمدة مسحوبة لأسفل من أعلى داخل المستنقع ، ولكن ليس لأسفل عند أى أساس أو قاعدة طبيعية أو "معطاة" ، فإذا توقفنا عند دفع الأعمدة أعمق وأعمق ، فهذا ليس لأننا وصلنا إلى أرض ثابتة ، وإنما نتوقف ببساطة عندما نقتنع بأن الأعمدة أصبحت ثابتة بشكل يكفى لحمل البناء ، على الأقل فى الوقت الراهن " [١].

على أنه من الأهمية بمكان التنويه على أنه إذا كان بوبر قد اعتمد فى قبوله للنظريات العلمية على اختبارات الملاحظة وتقاريرها ، فكما يقول " طالما أن النظرية تصمد أمام الاختبارات الشاقة والتفصيلية ، ولم تلغ عن طريق استحداث نظرية أخرى فى مجال التقدم العلمى ، فيمكن أن نقول أنها قد أثبتت جدارتها ، أو أنها عززت عن طريق الخبرة السابقة " [٢]. إن تقارير الملاحظة لدى بوبر يمكن الاعتماد عليها فى استبعاد النظريات المفندة . لكن هذه الصرامة المنهجية التى وضعها بوبر عند وضعه لقواعد اختبار النظرية عن طريق تقارير الملاحظة ليست هى الحالة الوحيدة لاستبعاد النظريات .

إن تاريخ العلم لا يؤيد وجهة نظر بوبر على طول الخط إذ أن هناك تقارير ملاحظة تكون مأخوذة من نظريات أخرى مقبولة وتستخدم فى تبرير الادعاءات الجديدة على سبيل المثال " فإن جاليليو قد اعتمد على مبادئ علم الاستاتيكا فى تبرير بعض نتائجه عن الخصائص الديناميكية ، ورفض دالتون Dalton نظرية برثوليت Berthollet للبناء الجزيئى للعناصر باعتماده على قراءة كتاب القوانين لنيوتن ، وأيضا فإن الديناميكا الحرارية تم تفنيدها وثبوت كذب القانون الثانى على أساس من الميكانيكا الإحصائية Statistical mechanics " [٣].

---

(١) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ترجمة : د. ماهر عبد القادر ، دار النهضة العربية ، بيروت ، بدون تاريخ ، ص ١٥٨ .

(٢) المرجع السابق ، ص ٧٠

(3) Machamer , Peter , "Observation", in : Memory of R . Carnap, eds., By: Roger C Buch & Robert S. Cohen, Boston Studies in The Philosophy of Science , Vol. VIII, PSA, 1979 . p. 188.

إن تقارير الملاحظة المفندة لكى يتم قبولها ؛ لابد وأن تحظى بالموافقة من أعضاء المجتمع العلمى وجمهرة العلماء . فعلى سبيل المثال " عندما حاول جاليليو أن يؤيد باستخدام التلسكوب فرض كوبر نيكوس القائل بمركزية الشمس hilocentric hypotheses من خلال ملاحظاته عن كوكب الزهرة وجبال القمر وتوابع المشترى فإن العلماء الذين أخذوا بنظرية أرسطو ظنوا أن المشاهدات التى قد يجمعها الشخص باستخدام التلسكوب عن الأجرام السماوية لا تتلاءم بالضرورة مع المشاهدات التى تتعلق بحركة كوكب الأرض لاختلاف المجالين "[1]. ومن ثم لم تشكل تقارير الملاحظة لجاليليو تفنيدا فوريا واستبعادا لنظرية أرسطو إذ لم يقبلها أعضاء ذلك المجتمع آنذاك .

ولذلك فإن ماكيمار Machamer قد حدد شروطا من الواجب اتباعها لكى يتم قبول تقرير ملاحظة ما وهى :-

١- من الضروى أن يكون تقرير الملاحظة متفقا مع القواعد المقررة ومقبولا لدى الزمرة العلمية ، (وهو ما يعنى أنه لابد وأن يكون موضوعا بلغة مشتركة) .

٢-من الضرورى وأن يقوم بدراسة هذا التقرير عضو أو بعض أعضاء هذه الزمرة العلمية بنجاح .

٣-من الضرورى وأن يقوم بعض أعضاء هذه الزمرة العلمية بالموافقة على التقرير - بشكل جزئى على الأقل - على أنه صحيح أو غير صحيح .

٤-من الضرورى وأن يكون تقرير الملاحظة - لكى يستخدم كقاعدة للبرهنة أو الاختبار - قابلا للموافقة لدى كل أو معظم أعضاء الزمرة العلمية (وبخلاف ذلك فان التقرير لن ينتمى إلى فئة المعطيات ، ولكن إلى فئة المشكلات والتقارير المشكوك فى صحتها) .

٥- من الضرورى أن يصدر الملاحظ تقريره مصاغا بحدود تبين اتصاله بالنظرية أو الادعاء مثار التبرير أو الاختبار بما يعنى أنه لابد وأن يعرف الحدود التى يمكن تطبيقها على القضية موضع الدراسة [2].

---

(١) بول فير ابند : ثلاث محاورات فى المعرفة ترجمة: د. محمد أحمد السيد ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٧ ، ص ١٣

(2) Machamer , Peter, "Observation", p. 190-192 .

بيد أنه من الضروري أن ندرك أن الوصف الأفضل للملاحظ - ولكي يكون تقريره جيدا - لن يتأتى له ذلك إلا بعد أن يدرس النظرية التي يفحصها . وعلى هذا فإن تقرير الملاحظة ذاته إنما يكون محملا بالنظرية theory-loaded ؛ ذلك لأن الملاحظ إنما يستخدم في صياغته لمنطوقات الملاحظة لغة واضحة للتعبير عما يلاحظه ، أو عما يكون قابلا للملاحظة ، ويعتقد داخليا أن هذه الألفاظ والحدود ملائمة وقابلة للتطبيق عن طريق خبراته السابقة . وبالتالي " فمن الممكن أن يرى اثنين من الملاحظين نفس الشيء بطريقة مختلفة . ولتحديد حقيقة هذا الشيء فسوف يقدم كل ملاحظ وصفا لما يلاحظه والذي يعتبره ملائما وقابلا للتطبيق . ثم نجد أن كلا من الوصفين ربما كانا متعارضين؛ ذلك لأن كل تقرير ربما يعرض بطريقة جيدة الارتباط بنظرية معينة " [١].

وعلى هذا فإن تقارير الملاحظة وحدها لا تكون كافية لاستبعاد فرض ما ، أو أنها تشكل دحضا فوريا له ؛ لأنه قد توجد تقارير ملاحظة متعارضة ، ولكن ذلك إنما يتم عن طريق قبول أو رفض أعضاء الجماعة العلمية لتقرير الملاحظة ، ولذلك فإن قيمة صدق النظريات العلمية لا يمكن أن يتحدد عن طريق عبارات الملاحظة ، وإنما عن طريق أعضاء الجماعة العلمية ، ولذلك تلعب الاتفاقات والمواضعات دورا هاما في عملية المعرفة العلمية .

ويبدو أن هذا معارضا بوجهة نظر لاكاتوش الذي يرى أنه لا يمكن أن تؤدي القرارات والاتفاقات بخصوص تقارير الملاحظة - مهما كانت قيمتها - إلى استبعاد نظرية من النظريات قبل ظهور نظرية أفضل منها ؛ ذلك لأن " القرارات يمكن أن تؤدي بنا إلى الضلال بشكل مشئوم " [٢] . إن العنصر الحاسم في التكذيب - فيما يرى لاكاتوش - ليس هو القرارات والاتفاقات بين العلماء على نتائج التجارب ، بل هو : " ما إذا كانت النظرية الجديدة تقدم أي معلومات جديدة وإضافية بالمقارنة بسابقتها ، وما إذا كانت بعض هذه المعلومات الإضافية معززة " [٣] .

وعلى ذلك فإن عبارات الملاحظة إذا كان لا يمكنها تحقيق أو تأييد النظريات العلمية كما ذهب إلى ذلك بوبر ، فإنه لا يمكنها كذلك أن تستخدم في تفنيدها أو تكذيبها

---

(1) Machamer , Peter, "Observation", p . 193.

(2) Lakatos, I., Falsification and The Methodology of Scientific Research Programs Criticism, and The Growth of Knowledge, Cambridge University Press, Vol. 4, 1970, P.112.

(3) Ibid., P.120

أو استبعادها ما لم تكن هناك نظرية بديلة أفضل منها ؛ إذ أن وجـود براهيـن مضـادة " ليس شرطا كافيا لاستبعاد نظرية محددة : فبالرغم من مئات المتناقضات المعروفـة ، فنحن لا نعتبرها مكذبة (وبالتالى تستبعد) حتى نحصل على أفضل منـها ... إن العلـم يمكن أن يتقدم بدون أى تفنيدات تهدينا الطريق " (١)

وهكذا اتضح لنا أن الملاحظات العلمية وتقاريرها لا يمكن أن تكون مستخدمة فـى العلم للتحقق من النظريات ، أو لتكذيبها على نحو ما أوضحه لاكاتوش .
لكن ماذا عن تصور هانسون للملاحظة هو الآخر؟ .

٤- تصور هانسون للملاحظة :

رأينا فيما سبق أن الوضعيين المناطقة قد انطلقوا فـى رؤيتـهم لعمليـة المعرفـة العلمية من زاوية صلبة ألا وهى أن هناك معطيات ثابتة ومحايدة متاحة لكل ذى عينيـن والتى تختبر بها النظريات والفروض العلمية فتصبح بموجبها محققـة ، أو مؤيـدة ، أو حتى مفندة ، أو معززة كما قال بذلك بوبر .

ولكن هانسون ينطلق فى رؤيته للعلم من زاوية أخرى - إذ على عكس السابقين- فإنه يرى أن هذه المعطيات ليست ثابتة أو محايدة ، بل إن عملية الملاحظة ذاتـها إنمـا تتشكل وفق المعرفة الخلفية والمفاهيمية والثقافية للملاحظين ، إذ يرى هانسون أن عمليـة " الرؤية هى محملة بالنظرية theory - laden . إن ملاحظة X إنما تتشكل عن طريـق معرفة مسبقة بـ X " (٢) ؛ ولذلك " فإن العلمـاء لا يبـدأون فحوصاتـهم مـن نفـس المعطيات ، ولا يعطون نفس الملاحظات ، وحتى لا يرون نفس الشىء " (٣) .

ويضرب هانسون مثالا على ذلك لكيف أن كلا من تيكو براهـى Tycho Brahe، و جوهانز كبلر Gohannes Kepler لم يعطيا تقارير ملاحظة واحدة عند رؤيتهم لنفـس الشىء (الشمس) بسبب الاختلاف فى خلفيتهما المفاهيمية فيقول : " دعنا نتحـدث عـن جوهانز كبلر ، فلنتخيله على تل يشاهد الفجر ومعه تيكو براهى . ففى حيـن أن كبلـر نظر للشمس على أنها ثابتة والأرض متحركة ، فـإن تيكـو براهـى تبـع بطليمـوس

(1) Lakatos, I., Falsification and The Methodology, P. 123

(2) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P .19

(3) Ibid., P. 5

Ptomely ، وأرسطو Aristotle ، فى أن الأرض ثابتة وكل الأجسام الفلكية الأخرى تتحرك حولها . فهل رأى كل من كبلر وتيكو نفس الشيء فى الشرق عند بزوغ الفجر ؟"[1] .

إننا نكاد أن نقول – وبمعنى خاص جدا – أن كلا من تيكو وكبلر قد رأيا نفس الشيء ، إذ أن كليهما يدرك بصريا نفس الموضوع الفيزيائى ، أى نفس القرص الأبيض المصفر المتلألئ (الشمس) . إن معطياتهما الحسية واحدة ، وكذلك إحساسهم البصرى واحد ، إذ أن الفوتونات المنطلقة من أشعة الشمس تعبر الفضاء الكونى والغلاف الجوى ، ثم تعبر قرنيتيهما وحدقتيهما وعدستيهما ، وأخيرا تنطبع صورة الشمس على شبكيتيهما ؛ ومن ثم فإن شبكيتيهما تتأثران بطريقة واحدة بصورة الشمس ، ولذلك فإن معطياتهما الحسية واحدة .

فإذا كان الأمر كذلك ، فما السبب فى كونهما يعطيان تقريرين مختلفين ؟ فبينما نجد أن تيكو يقرر أن الشمس متحركة والأرض ثابتة ، نجد أن كبلر يقرر أن الشمس ثابتة والأرض متحركة فأين يكمن الاختلاف بين التقريرين ؟ .

إن هانسون – وهو بصدد إجابته عن هذا التساؤل – يقيم تفرقة بين المعطيات الحسية Sense data والخبرات الحسية Visual experiences بما يفسر الاختلاف بين تقريري كل من كبلر وتيكو .

فيرى هانسون أن القول بأن " كلا من كبلر وتيكو يريان نفس الشيء عند بزوغ الفجر لأن أعينهما تتأثران بطريقة متشابهة لهو **خطأ أولى** ، إذ يوجد اختلاف بين الحالة الفيزيائية والخبرة البصرية . ولو أننا قلنا بأنهما يريان نفس الشيء لأن لهما نفس الخبرة للمعطى الحسى وأن التفاوت فى وصفيهما إنما ينشأ من **تأويلاتهما الارتجاعية** ex post facto interpretation لما يرى وليس من المعطيات الأساسية البصرية ؛ فإننا سوف نواجه مصاعب جمة سنقحم أنفسنا بها " [2].

إن الاختلافات بينهما لا يمكن أن تكون فى عملية تأويل الأدلة المشاهدة ؛ لأن هناك – منذ البدء – اختلافا فيما يريانه أى : فى تنظيم وائتلاف العناصر البصرية للمعطى الحسى البصرى حيث أن رؤيتهما " تعتمد على معرفتهما وخبراتهما

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P. 5

(2) Ibid., P. 8

ونظرياتهما (الأساسية) ... فبالرغم من أن عناصر خبراتهما متشابهة ، إلا أن تنظيمها الإدراكى أو المفاهيمى مختلف بشكل كبير " [١] .

إن المرء لا يرى النمط البصرى أولا ثم يعطى تأويلا له بل " إن النظريات والتأويلات هى "موجودة " فى الرؤية منذ البداية " [٢]. وفى حالة رؤية كل من تيكو وكبلر للشمس " فإن تيكو يرى أن الشمس هى الجسم الذى يتحرك وفق طرق متميزة ، وهذه هى الطرق الخاصة بتيكو Tychonic ، فهذه الطرق تعمل على أنها الأساس لنظريات تيكو المتعلقة بمركزية الأرض الثابتة بالنسبة للشمس . فهذه النظريات لم تكن مفروضة على انطباعاته البصرية كتأويل إرتجاعى ، إنها **موجودة فى** الرؤية" [٣] .

وعلى ذلك فليست هناك ملاحظات ثابتة أو محايدة نفرغ عليها تأويلا . إن مشاهدة تيكو للشمس وهى تبدأ رحلتها من الأفق للأفق ومعها القمر والكواكب تدور حول الأرض الثابتة ، إنما كانت من خلال عدسات " تيكونية " أى أنه قد تمت رؤيتها بمثل هذه الطريقة . وعلى العكس من ذلك فإننا نجد أن " المجال البصرى لكبلر له تنظيم مفاهيمى مختلف ... إن كبلر سيرى الأفق يبتعد عن الشمس الثابتة . إن التحول من شروق الشمس إلى اختفاء الأفق هو مشابه بالفعل للتغير فى مظهر الظاهرة المدركة ، ويصاحبها اختلافات بين ما يعتقد تيكو وكبلر أنهما يعرفانه". [٤]

وعلى ذلك فإن الاختلاف بين تيكو وكبلر لم يكن فى تأويلاتهما لما يريانه ، بل فى نظرتيهما المختلفتين ، أى فى الأنماط المفاهيمية التى يرون من خلالها الشمس حيث ينطلق كل منهما من أرضية ذات أساس مختلف عن الآخر ؛ ولذلك فإنه " على الرغم من أن ملاحظين قد يكون لهما نفس تجارب المعطيات الحسية ، فإنه ربما يكون لهما خبرات بصرية مختلفة ... إن معطياتنا الأساسية لا تستلزم بالضرورة أن تكون مختلفة عندما تختلف خبراتنا البصرية " [٥] ، ذلك لأن تجاربنا ومعطياتنا الحسية إنما هى محملة بالنظرية ، وهى التى نرى من خلالها – كعدسات – هذه التجارب والمعطيات . ومن ثم

---

(1) Hanson , N. R., Patterns of Discovery p.18

(2) Ibid., P. 10

(3) Ibid., p.23

(4) Ibid., pp. 23-24

(5) Hanson , N . R., "On Having The Sam Visual Experiences", in: What I Do Not Believe, P. 188

فلا وجود على الإطلاق لمعطيات ثابتة ومحايدة ؛ ذلك لأن ما يكون ملحوظـا لا يمكـن ملاحظته كواقعة مفردة ، بل يمكن ملاحظته فقط من خلال ارتباطـه بوقـائع أخـرى ، وتوقعنا له بأن يسلك سلوكا معينا ، وكما يقول فتجنشتين : " فكمـا لا نسـتطيع تخيـل الأشياء المكانية خارج المكان ، ولا الأشياء الزمانية خارج الزمان ، كذلـك لا نسـتطيع أن نتخيل شيئا ما معزولا عن ارتباطه بأشياء أخرى " (١). هذه الارتباطـات والعلاقـات بالوقائع الأخرى موجودة فى الرؤية منذ البداية ،" فالمعرفة موجودة فى الرؤية ، وليسـت فى توابع الرؤية وملحقاتها ... وإن رؤية موضوع ما X مثلا ، يعنى أن ترى الطـرق التى من الممكن أن يتصرف بها X بالفعل " (٢) . وهذا معنى قولنا أن "ملاحظـة X إنما تتشكل عن طريق معرفة مسبقة بـ X " .

ويؤيد فيرآبند Feyeranbed ما ذهب إليه هانسون من أن كل ما يدرك إنما هـو محمل بالنظرية theory –laden ويعتمد على خلفيتنا العامة ومفاهيمنـا النظريـة ، إذ يقول : " إن ما هو مدرك يعتمد على ما هو معتقد " (٣) ، ولذلك فإن النظرية لا تحدد لنـا فقط ما شوهد ، ولكن ما يجب أن يشاهد أيضا . ليس هذا فقط بل إن الأشكال إنما تـرى كتجمعات من الخطوط والنقط والعلامات ، وهى غير ذات معنـى دون نمـط إدراكـى مفاهيمى ، أعنى نظرية والتى تأتلف بها هذه العناصر المشتتة وتتجمع فى كـل. ولذلـك يرى هانسون " أن الملاحظات المأخوذة **قبل** تقييم النمط الإدراكى لها هى مميزة بشـكل أبستمولوجى عن الملاحظات المأخوذة **بعد** أن يضعهم ذلك النمط فى تجمعات واضحـة ومفهومة ؛ بالرغم من أن الملاحظات تلك التى قبـل وتلـك التـى بعـد ربمـا تكـون متطابقة " (٤) ، وعلى ذلك فإن النمط الإدراكى هو الذى يعطـى للعنـاصر الملاحظيـة مغزى ولا يتم ذلك إلا داخل نظرية .

إن الهدف الذى يسعى إليه العلم هو إعادة تنظيم العناصر الملاحظية وفـق أنمـاط مفاهيمية جديدة لكى يتم رؤية أشياء جديدة فى الأشياء القديمة ، ولذلك يـرى هانسـون

---

(١) لدفيج فتجنشتين : رسالة منطقية فلسفية ، ترجمة : د . عزمى اسلام ، فقـرة ٢,٠٢١ ، مكتبـة الأنجلـو المصرية ، ١٩٦٨ ، ص ٦٤

(2) Hanson , N. R., Patterns of Discovery, P. 22

(3) Feyeerabend, P. K, " Problems of Empiricism ", in: Beyond the Edge of Certainty, ed. By: R. Colodny, Prentice – Hall Englewood Cliffs, 1966, p. 220.

(4) Hanson , N . R., A picture Theory of Theory – Meaning, in: What I Do Not Believe, P. 6.

" أن علماء فيزياء الجسيمات الدقيقة يسعون إلى أنظمة جديدة للتنظيم الإدراكــى ، فــإذا كان ذلك ممكنا ؛ فإن اكتشاف كينونات جديدة ستتلاحق " (١) . وبالتالي فإن الملاحظـــات إنما تولدها الرؤى والتصورات والمفاهيم النظرية الجديدة والتى تتنوع وتختلــف بتنــوع واختلاف الملاحظين . ولذلك فإن فيرآبند يلاحظ بحق " أن النظريـــات العلميـــة ليســت سوى طرقا نرى من خلالها العالم ، وإن اعتناق هذه النظريـــات يؤثــر علـــى توقعاتنـــا واعتقاداتنا العامة ، وبالتالى خبراتنا أيضا "(٢) .

وعلى ذلك فإن النظرية هى التى تقود عمل العلماء وليست الملاحظات ، خلافا لمـا ذهب إليه الوضعيون ، على حد قول هانســون " إن الملاحظـات والتجـارب مشـربة المفاهيم ، **إنـها محملة بالنظريـــات** . إن الفلســفة الطبيعيــة هــى صــراع مفــاهيمى مستمر لتكييف كل ملاحظة جديدة للظواهر بداخل نمط للتفسير . وغالبا ما يسبق النمــط الظاهرة ، مثلما أن نظرية ديراك Dirac فى عام ١٩٢٨ سبقت اكتشـــاف البوزيـــترون positron ، ومضاد البـــروتـــون anti – proton ، ومضـــــاد النيتـــــرون anti – neutron (*) ، وكما أن فرض النويترينو لباولى Pauli's neutrino hypothesis (**) سبق الاكتشاف الفعلى للجسيم بما يربو عن عقد من الزمان " (٣).

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P.18.

(2) Feyerabend , P. K., " Explanation, Reduction and Empiricism, in: Minnesota Studies in the Philosophy of Science, eds. By: H. Feigl and G. Maxwell, Scientific Explanation, Space and Time, Vol. III, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1962, P. 29.

(*) إن الاكتشاف الفعلى للبوزيـــترون Positron قـد تـم فـى عـام ١٩٣٢ علـى يـد كـارل أندرســون Carl Anderson فى معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا ، والاكتشاف الفعلى لمضاد البروتون anti -Proton قد تم فى عام ١٩٥٦ على يد كل من العالم الأمريكى الإيطالى الأصل إميلو سيجرى Emilio segre وزميلـه الأمريكــى أون تشــمبرلين Owen Chamberluin ، أمـــا الاكتشـــاف الفعلـى لمضـــاد النيـــترون anti – neutron قد تم فى عام ١٩٦٥ .

(**) لقد كان فرض النويترينو neutrino لفولفجانج باولى Wollgang Pauli فى عام ١٩٣١ لتفسير بعـــض الظواهر الشاذة فى طيف أشعة بيتا المتصل Peta ray spectrum ، بينما تم الاكتشاف الفعلى له على يـد رينس Reines ، و كوان Cawan فى لوس آلاموس Los Alamos فى عام ١٩٥٦.

(3) Hanson, N. R., op. cit., PP .157-158

٥- مفهوم هانسون للرؤية :

علمنا مما سبق أن النمط الإدراكى هو مما يعطى للعناصر الملاحظية مغزى . فإذا كان الأمر كذلك ؛ فإن التحول من نمط إدراكى إلى آخر يصحبه تغير فى البنية المفاهيمية ذاتها ، بحيث تتولد عنه رؤية جديدة للملاحظات مختلفة كلية عن الرؤية السابقة ، و هى مماثلة فى تحولها للتحولات الجشطالتية ، وهو ما يعبر عنه هانسون بمفهوم " الرؤية مثل " seeing as . إن هذا المفهوم للرؤية يتمايز عن مفهوم آخر للرؤية وهو ما يدعوه هانسون " رؤية أن " seeing that .

إن عملية الرؤية ضمن مفهوم " رؤية أن " seeing that ، تقتضى العمل ضمن التفاصيل المفاهيمية للنمط النظرى التصورى . وإن عملية الرؤية بهذا المفهوم هى رؤية للبنات وليست رؤية للمعمار ككل . إن مفهوم "رؤية أن " هو المفهوم الذى يتم العمل به ومن خلاله ضمن نطاق تقليد علمى مخصوص ، ويتم تطبيقه ضمن نطاق نظرية علمية مخصوصة ، وضمن الحدود المرسومة سلفا ، وصوب المشكلات المفحوصة ذاتها . وبالجملة ، فطبقا لهذا المفهوم فإن أنظار جمهرة العلماء غالبا ما تكون موجهة صوب ملاحظات معينة تفترضها الأطر النظرية السالفة ضمن مجالات تنبؤاتها ، أى أنها لا تهدف إلى الكشف عن ظواهر جديدة .

إن المعنى الذى يركز عليه هانسون ويوليه أهمية فائقة والذى تتم به الاكتشافات العلمية هو مفهوم " الرؤية مثل " seeing as ، أى رؤية الشىء كما لو كان كذا . فبموجب هذا المفهوم يجد العلماء أنفسهم فى عالم مغاير تماما عما كانوا قد ألفوه من قبل، مما يؤدى إلى حدوث الاكتشافات العلمية ، والتى تبدو وكأنها تحولات جشطالتية فى مجال رؤية العلماء ، وتتم عملية التحول هذه عن طريق إعادة تنظيم الخبرة الفردية بشكل جيد ؛ إثر وجود ملاحظات شاذة محيرة ومربكة . وفى هذه الحالة " ربما لا يعرف الملاحظ ما يراه ، فهو يهدف إلى الحصول على ملاحظاته لملاءمتها مع خلفية من المعرفة الثابتة لديه، فهذه الرؤية هى الهدف من عملية الملاحظة . فإنه على هذا الأساس ، وليس على أساس الرؤية الظواهرية phenomenal seeing ، تنبثق البحوث الجديدة . فكل فيزيائى يجبر على ملاحظة معطياته ، يجد نفسه فى موقف خاص غير مألوف كما لو كان فى عيادة طبيب العيون " [1] ، ومن ثم فما بدا وكأنه بطة قبل الثورة

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery , P. 20

العلمية ، بدا وكأنه أرنب بعدها . وما بدا كطائر قبل الثورة العلمية بدا وكأنه ظبى بعدها ، ولذلك يقول هانسون " لقد تعامل كبلر وتيكو كما نتعامل مع شكل رأيت أنا فيه صورة ظبى ، ورأيت أنت فيه صورة طائر ، فبالرغم من أن عناصر خبرتهما متشابهة إلا أن تنظيمها المفاهيمى مختلف بشكل كبير " (١) .

وعلى ذلك فإنه بمنطق " **الرؤية مثل** " يمكن رؤية أشياء كثيرة مختلفة فى نفس الشىء ، حتى لكأننا نقول أن العلماء لا ينظرون لنفس الشىء ، ولذلك يقول كون " إن العلماء إبان الثورات يرون أشياء جديدة ومغايرة عندما ينظرون من خلال أجهزتهم التقليدية إلى الأماكن التى اعتادوا النظر إليها وتفحصها قبل ذلك " (٢) .

ولذلك يمكننا أن نقول إن ما يعنيه مفهوم " **الرؤية مثل** " هو أنها رؤية عرضية وطارئة ومفاجئة ، وتتبدى بها ملامح وتفاصيل لم ترى من قبل . ولما كانت هذه الرؤية عرضية وطارئة وفورية وضبابية ؛ فإنها لا يمكن أن تتبع بعبارات كاملة ، بل بكلمات مفردة ، كما لو قلنا " إن هذا يبدو كدب " أو " إن هذا يبدو كطائر " ، ولأن مفهوم "الرؤية مثل " هو عرضى وفورى ولا يتبع بعبارات ، أو تقريرات كاملة بل بكلمات مفردة ؛ لذلك فإنه لا يمكن أن يتضمن معنى محدد بذاته ، بل معانى عديدة محتملة ، ولكن بعض منها قد يفيد معنى كامل ، أى أنه يكون متبوعا بعبارات وتقارير وافية ، وبمعنى آخر ، فإنه قد يعبر بعض منها عن رؤية واقعية فعلية وهى ما يعبر عنه هانسون بمفهوم " **رؤية أن** " .

وعلى ذلك فإن منطق " **الرؤية مثل** " يتضمن منطق الرؤية الفعلية الواقعية " **رؤية أن** " والتى لها خاصية منطقية وهى أنها دائما ما تكون متبوعة بعبارات كاملة ، فعلى سبيل المثال ، إن رؤيتنا لدب يتسلق شجرة من الجانب الخلفى لها بحيث لا يبدو أمامنا إلا حوافره الأربع ، فلن نقول حينئذ أن "هذا دب " لأننا لم نر بالفعل دبا ، ولكننا سوف نقول " أن هذا يبدو كدب " ، بما يعنى أنه يتضمن ملاحظات أخرى غير ممكنة . فإننا نرى أنه لا يمكن أن يكون ملوحا بإحدى حوافره فى الهواء ، أو مدليا لإحدى رجليه (لأننا نرى الأرجل الأربعة) ؛ ولذلك فإنه فى عملية الرؤية يتضافر كل من مفهوم " **الرؤية مثل** " ومفهوم " **رؤية أن** " معا ويلتحمان سويا .

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P.18

(٢) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٦٥.

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال أنهما ليسا أجزاء فى عملية الرؤية ، فكما يقول هانسون " إن مفهوم " **الرؤية مثل** " ومفهوم " **رؤية أن** " ليسا هما مكونات الرؤية، فالرؤية ليست متكونة من عدة أجزاء . إنهما عناصر منطقية متمايزة فى التحدث عن الرؤية " [١] . فبالرغم من تمايزهما المنطقى إلا أنهما مندمجان معا ، " فلكى نرى شكلا ما **كصندوق** شفاف ، أو كمكعب من الثلج ، أو ككتلة من الزجاج ، فمعنى ذلك أن **نرى أنه** شكلا ذا ستة أوجه ، واثنتى عشرة حافة ، وثمانية أركان ، وزواياه اليمنى صلبة وليست سائلة أو غازية ... ولذا فهو شئ ملموس . وهو يشغل حيزا من الفراغ ، كما أنه لا ينتهى بمجرد أن نغمض أعيننا قليلا . ورؤيته على أنه مكعب ما هى إلا أن ترى جميع هذه الأشياء حاضرة وموجودة " [٢].

وعلى ذلك ، فإن مفهوم " **رؤية أن** " هو ما يجعل رؤيتنا واقعية ، ويعطينا ثقة فى ما بين أيدينا وما تحت أعيننا ، على الأقل فى الوقت الحاضر وليس على الإطلاق ؛ ذلك لأنه يتضمن إمكانيات أخرى محتملة مستقبلية ، ولذلك يقول هانسون : " إن مفهوم "**رؤية أن** " يفسح طريقا للمعرفة فى رؤيتنا . فهو ينقذنا من إعادة التحقيق فى كل شىء يبدو أمام أعيننا ، كما أنه يسمح للفيزيائيين أن يلاحظوا معطيات جديدة كفيزيائيين وليسوا ككاميرات " [٣] .

إن مفهوم " **رؤية أن** " يربط الاعتقاد والمعرفة معا بالشىء المدرك . ومن ثم يدرك الفيزيائيون أشياء جديدة ضمن الإطار العام لمفهوم " **الرؤية مثل** " إن رؤية شىء ما تعنى أن **نرى أنه** من الممكن أن يتصرف بنفس الطرق التى تتصرف بها بقية الأشياء من نفس النوع ، فإذا كان سلوك هذا الشىء غير مطابق لما نتوقعه من الأشياء الأخرى فإننا نمتنع عن رؤيته على كونه كذلك دائما [٤] .

من هذه الزاوية يمكننا أن نفهم – بصورة أعمق – طبيعة الاختلاف بين كل من تيكو براهى وجوهانز كبلر عند رؤيتهما لنفس الشىء (الشمس) . إن تيكو Tycho " **يرى أن** " الشمس هى الجسم الذى يتحرك وفق طرق ذهنية متميزة ، وهذه هى الطرق الخاصة بتيكو Tychonic . والذى كان يرى أنها ذات أفضلية سماوية celestial vantage إذ الكواكب ومعها الشمس تدور حول الأرض الثابتة . بينما الأمر

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery , P. 21

(2) Ibid. , P . 21

(3) Ibid., P. 22

(4) Ibid. , P . 22

بالنسبة لكبلر مختلف تماما . فبالرغم من أن رسمه لما يراه يكون مطابقا لما يراه تيكو ، فإنه " **يرى أن**" الأفق يختفي بعيدا عن الشمس ؛ وذلك لاختلاف التنظيم المفاهيمى لمجاله البصرى " إن التحول من شروق الشمس (رؤية تيكو) إلى اختفاء الأفق (رؤية كبلر) هو مشابه للتغير فى مظهر الظاهرة المدركة بالفعل ، ويصاحبها اختلاف بين ما **يعتقد** تيكو وكبلر أنهما **يعرفانه** " [١] .

وهكذا ، فإن تنظيم العناصر المفاهيمية يعقبه تغير فى مجال رؤية الموضوع المدرك بحيث لا يبدو أنه نفس الشيء ، وبالرغم من أن المعطيات الحسية البصرية واحدة إلا أن أوصاف هذه المعطيات تكون مختلفة تمام الاختلاف ، ومن ثم فإن الملاحظات محملة بالنظريات ومشحونة بها . ولذلك يقول كون " هل الخبرة الحسية محايدة ؟ أليست النظريات سوى تفسيرات من صنع الإنسان لمعطيات مدركة حسيا ... إن العمليات والقياسات التى يلتزم بها الباحث العلمى داخل معمله ليست " معطيات " الخبرة ، بل الأصح أنها " حصاد المعاناة " . إنها ليست هى ما يراه رجل العلم على الأقل ليست كذلك قبل أن يتقدم وينضج بحثه ويتركز انتباهه ... إن أى لغة قاصرة فقط على إخبارنا عن عالم معروف مقدما بالكامل لا يمكن أن تقدم لنا بيانات موضوعية خالصة بشأن " المعطيات الحسية " [٢].

والآن ، هل يمكن – بعد كل ذلك – أن يكون هناك ثمة حديث عن معطيات ثابتة أو محايدة ؟ هل يمكن أن ندعى أن هناك تقارير ملاحظة محايدة على نحو ما ذهب إليه الوضعيين المناطقة ؟ وبالجملة ، هل يمكن أن نكون لأنفسنا وصفا مطابقا للواقعة ؟ كما ذهب إلى ذلك فتجنشتين . حسنا دعنا نتحدث عن ذلك بشيء من التفصيل .

٦- اللغة والواقع بين هانسون وفتجنشتين .

لقد دعى فتجنشتين فى مؤلفه الموسوم " رسالة منطقية فلسفية " Tractatus Logico-Philosophicus إلى أنه بإمكاننا تكوين لغة " مثالية " ، بحيث تكون رسما مطابقا للواقع كاللغة الهيروغليفية [٣] ، والتى تتطابق فيها عناصر هذه اللغة مع عناصر الوقائع التى ترسمها تماما ، كما أن الصور الفوتوغرافية تتطابق تماما مع عناصر الوقائع التى تصورها . إن الرسم الذى يدعو إليه فتجنشتين هو الرسم

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P. 23-24

(٢) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٨٢-١٨٤

(٣) انظر ، فتجنشتين : رسالة منطقية فلسفية ، ص ٦٧- ٨٥ .

المنطقى ، أى الصورة المنطقية للعبارات التى تصف العالم الخارجى ، والتــــى يتحــدد صدقها أو كذبها بمقارنتها بالواقع .

ويبدو أن ما ذهب إليه فتجنشتين من إمكانية تأسيس مشروع لغوى " مثالى " يكــون متطابقا تطابقا تاما مع الوقائع معارضا بما ذهب إليه هانســـون . إذ يــرى هانســون أن العبارات بوصفها تعبيرات عن أشياء واقعية ، تتضمن محتوى معرفيا أكبر ممـــا يمكــن أن تحتويه الواقعة بأية حال . وبالتالى فإن الواقعة لا يمكن التعبير عنها "واقعيا " بــأى لغة مهما كانت درجة دقتها " فليست جميع العناصر الموجودة فى الجملة تتطابق مع تلــك العنــاصر الموجــودة فــى الصــورة " (١) ، إذ أن هنــاك اختلافــات بيــن الصــــور واللغة ، وبين التخطيط والوصف ، وبين الرسم والتقرير ، وتكمــــن هــذه الاختلافــات فى الآتى :

١- إن العبارات من الممكن أن تكون صادقة أو كاذبة ، ولكن الصـــور ليســت كذلــك " حيث أن الصور الخاصة بشبكية retina أو لحاء العيـــن cortex ، أو بـــالمعطى الحسى sense-datum ليست صادقة أو كاذبة " (٢) .

٢- إن عناصر الصورة يمكن تقسيمها بحيث يؤدى كل عنصر منها دلالة معينة . ولكــن ليس كل عناصر العبارة تؤدى دلالة معينة ، على سبيل المثال فإن صورة " دب علــى الشجرة " ليس فيها إلا عنصرين وهما " دب " و " شجرة " وكـــل منــهما يمكــن أن يؤدى دلالة محددة ، ولكن عبارة " ال – دب – يكون – على – ال – شـــجرة " ، بها عناصر كثيرة وليست جميعها مطابقة للصــــورة إلا فــى " دب " و " شــجرة "، أى أن بعض عناصر العبارة قد يكون له دلالـــة معينــة مثــل "دب " و " شــجرة "، والبعض الآخر لا يكون له أى دلالة على الإطلاق وهو بمعزل عن تلك العبارة مثــل " ال – يكون – على – ال " ، ولذلك يقول هانسون " أن كل عناصر الصورة توضــح شيئا ما ، ولكن ليس كل عنصر من عناصر العبارات يقرر أى شئ " (٣).

٣ – إن الصور ترمز إلى أشياء معينة بمقتضى امتلاكـــها لخصــائص معينــة وهــى الخصائص المكانية ، أما الجرامفون Gramophone فإنه يرمز إلى أشياء معينــة

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery , P. 26

(2) Ibid., P. 26

(3) Ibid., P. 29

بمقتضى امتلاكه لخصائص معينة ، وهى الخصائص السمعية الزمانية وبالتالى فهى مطابقة للواقعة ؛ ولكن العبارات لا تشير إلى أى شىء ، فهى لا ترمز إلى أن الدببة تتسلق الأشجار بل إنها تقرر وتحدد أن الدببة تتسلق الأشجار ، فطبقا لهانسون فإن " العبارات لا ترمز لأشياء بمقتضى امتلاكها للخصائص الأصلية . إنها لا ترمز لأى شىء . إن العبارات يمكنها أن تذكر ما كان ، أو ما يكون ، أو الحالة نفسها ، وهى تستخدم فى التأكيدات وتغطية الوصف وتكملة الحديث والتعليلات " (١) .

٤- إن الصور لا يمكن أن تحيط بجميع الوقائع فى العالم الخارجى ، ولكن اللغة يمكنها أن تحيط بدرجة أكبر من الصور بتلك الوقائع ؛ إذ يمكننا أن نرسم أسنان الدب وليس زمجرته ، ولقد استطاع ليوناردو دافينشى Leonardo Da Vinci أن يرسم ابتسامة الموناليزا Monalisa وليس ضحكتها .أما اللغة فيمكنها أن تعبر عن الإثنين معا : عن المشهد والصوت ، والأسنان والزمجرة ، والابتسامة والضحكة(٢) . إن اللغة تحتوى على أكثر من الصور والأصوات ؛ إذ أنها تصف الروائح والأحاسيس الأصوات والنظرات والغمزات والابتسامات أيضا .

وهكذا فإن دعوة فتجنشتين إلى تكوين لغة مثالية تكون مطابقة للواقع الخارجى " كالكتابة الهيروغليفية التى ترسم الوقائع التى تصفها . والتى نشأت عنها الحروف الأبجدية ، بدون أن يضيع جوهر التمثيل " (٣) هى دعوى غير " واقعية " ، ذلك لأن " إحساساتنا البصرية إنما تتكون عن طريق أشكال اللغة ... إن احساساتنا البصرية (بمفردها) هى أكثر شبها بالضجيج المربك ... إن معرفة العالم ليست مونتاجا montage للعصى ، والأحجار ، وبقع الألوان ولكنها نسق من الاقتراحات . إن الأشياء والأحداث والصور ليس لها مغزى جوهرى فى ذاتها (٤) " .

مما سبق يتضح لنا أن اللغة مهما كانت درجة دقتها لا يمكن أن تكون وصفا مطابقا للواقع ، فلا يمكن أن تكون مكافئة له على الإطلاق ، ذلك لأن التعبيرات اللغوية تتوقف – فى نهاية المطاف – على السياق الثقافى واللغوى والمفاهيمى للمتحدث.

---

(1)Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P. 27

(2) Ibid. , P.27

(٣) لدفيج فتجنشتين : رسالة منطقية فلسفية ، فقرة ٤،٠١٦ ، ص ٨٥.

(4) Ibid., P.26

فإنه يتوجب علينا أن نستخدم ميكروسكوبا فائقا ذى قوة تكبيرية عالية جدا ، ويجب أن يكون طول موجته صغيرا جدا حتى يمكن رصد الإلكترون . ومادام حجم الإلكترون أقل من حجم الذرة – إذ أنه جزء من تركيب الذرة – ؛ فإنه يتوجب علينا أن يكون ميكروسكوبنا هذا مستخدما لأقصر الأطوال الموجة الممكنة كأشعة X مثلا حتى تكون الصورة تامة الوضوح . فبتسليط فوتونات الأشعة السينية على الإلكترون تنتقل كمية حركتها للالكترون – وفق تأثير كومتون (*) Compton effect – والذى قد اكتسب طاقتها ، ومن ثم قد غير من قوته الدافعة ومن سرعته .

هانحن ذا قد فشلنا فى تحديد سرعة الإلكترون وما حصلنا عليه فقط هو معرفة بموضعه . لا بأس .علينا أن نجرب محاولة تعيين سرعته وموضعه مرة أخرى مستخدمين فى ذلك عدسات أكثر وضوحا وطول موجى أقصر من السابق ولتكن أشعة جاما .ولكن سوف يتكرر خطؤنا مرة ثانية ونفشل فشلا ذريعا فى رصد سرعة الإلكترون بكل دقة . ولكن هل يمكننا أن نحدد موضعه ؟ إن ذلك إنما يستلزم فوتونات ذات طاقة أقل والتى ينتج عنها تشتتا فى الموضع . هل بوسعنا أن نعطى مثالا آخر يوضح ما نحن بصدد مناقشته ؟ لا بأس .

لنفترض أن لدينا حزمة موجية متحركة لإلكترون طليق مكونة من مجموعة من الموجات المتصلة المضافة إلى بعضها ، لتكون نهاية تداخل عظمى (الالكترون) ،

(*) تأثير كومتون Compton effect : – تعد ظاهرة كومتون أول إثبات عملى لكمة الضوء ووجود فوتونات بها طاقة كل منها hυ . فلقد كان كومتون يدرس تشتت الأشعة السينية على هدف من الجرافيت ، ونظرا لأن الضوء وأشعة X كلاهما من الموجات الكهرومغناطيسية ؛ لذلك يمكن اعتبار أن هذه الأشعة مكونة من فوتونات ، ويمكن معاملتها كجسيمات كتلة كل منها $h\upsilon/c^2$ وفقا لمعادلة أينشتين لتكافؤ المادة والطاقة ، وتكون كمية تحرك كل فوتون $h\upsilon/c$. فعند تصادم فوتون والكترون يتم تطبيق قوانين التصادم المرن مع مراعاة صحة قانونى بقاء المادة والطاقة وكمية التحرك . لقد كان من نتائج دراسة كومتون للأشعة السينية أن الفوتونات توجد على صورة جسيمات .أى أنها محددة فى الفضاء ولها كمية تحرك . وفى التصادمات يكون سلوكها كسلوك الموجات تماما، ولا تأخذ خواصها الموجية أى دور فى ذلك ظاهريا ، ولكنها جسيمات من نوع فريد ، إذ ليس لها كتلة ساكنة . وإذا كان من الصعب علينا تصور جسيم بدون كتلة ساكنة يقوم بعملية تصادم ؛ فذلك يرجع لضعف فينا وفى رغبتنا فى إعطاء الأمور صورة مأخوذة من خبرتنا العادية . [انظر ، د. رأفت كامل واصف : أساسيات الفيزياء الكلاسيكية والمعاصرة ، دار النشر للجامعات ، الطبعة الأولى ، مصر ١٤١٤ – ١٩٩٤ ، ص ٦٦٦– ٦٦٧ ، وأيضا ، ريتشارد ف. همفريز ، و روبرت بيرنجر : المبادئ الأساسية للفيزياء الذرية ، ص ٤٢١ – ٤٢٤] .

حسنا ، دعنا نسلم جدلا بإمكانية صنع لغة خارقة قادرة على وصف كل الوقائع الخارجية بموضوعية مطلقة ، ولكن ماذا يا ترى يقصد بالوقائع الخارجية تلك التى سوف يأتى الرسم مطابقا لها ؟ .

- اللغة والواقع فى ضوء الفيزياء الحديثة :

دعنا نتفحص الأمر بصورة أعمق إلى حيث يكمن عالم فيزياء الجسيمات الأولية elementary particle physics . فهل يمكن وصف الأحداث فى هذا العالم – بأية لغة كانت – وصفا دقيقا مطابقا للواقع ؟ . ترى ما هى ملامح هذا الواقع ؟ هل يمكننا – على سبيل المثال – تحديد ملامح وخصائص الإلكترون ، ومن ثم يمكننا وصفه ؟ ثم هل تتطابق الصفة مع الموصوف ؟ .

إن تأويل كوبنهاجن لنظرية الكم The Copenhagen Interpretation of Quantum Theory يرفض الواقعية الموضوعية للعالم الأصغر الكمى . فوفقا لمبدأ عدم التحدد Uncertainty principle لفيرنر هيزنبرج Werner Heisenberg الذى يعد بمثابة القلب بالنسبة لتأويل كوبنهاجن لنظرية الكم فإنه لا يمكن تحديد موضع الإلكترون وسرعته فى نفس اللحظة ؛ إذ أن الكميات الفيزيائية التى يمكن ملاحظتها هى عرضة لتذبذبات لا يمكن التنبؤ بها ، فضلا عن أن قيمهم لا يمكن تحديدها بدقة " إذ تدفع عملية القياسات المجموعة الذرية إلى حالة خاصة تقل فيها الدقة فى تحديد الموضع كلما ازدادت الدقة فى تحديد السرعة ، وتقل الدقة فى تعيين السرعة كلما ازدادت الدقة فى تحديد الموضع " [١] .

دعنا نضرب مثالا على ذلك بتجربة متخيلة Gedankenexperiment توضح استحالة تعيين موضع وسرعة الإلكترون فى نفس اللحظة [٢] ، وتوضح أيضا استحالة ان يكون هناك ثمة وصف مطابق للواقعة . فلكى نرصد موضع الكترون ما وسرعته

---

(١) ريتشارد ف . همفريز ، وروبرت بيرنجر : المبادئ الأساسية للفيزياء الذرية ، ترجمة : د .محمود أمين عمر ، و د . يوسف ليتو ، ود. سيد رمضان هدارة . مراجعة د. محمود مختار ، دار المعارف ، مصر ١٩٦٢ ، ص ٤٢٩ .

(2) Heisenberg , W., Physics & Philosophy, The Revolution in Modern Science, Introduction, by: Paul Davies, Pengun Books, 1990, PP. 35-36.

انظر أيضا ، بانيش هوفمان : قصة الكم المثيرة ، ص ١١٦ – ص ١٢١ ، وايضا جميز جينز : الفيزياء والفلسفة ، ترجمة ، جعفر رجب ، دار المعارف ، مصر ١٩٨١، ص ١٩٣ .

وأنها تحمل كتلة الإلكترون وشحنته بكيفية ما . ولنفرض أننا نريد تحديد موضعها بدقة عالية ، أى نريد أن نجعل الحزمة أقصر مما هى عليه . فيجب أن نضيف موجات أقصر للحزمة ، وحيث أننا نعلم أن المركبات الموجية يجب أن تكون أطوالها مختلفة لكى تكون الحزمة ، فمن الواضح أنه سوف يكون هناك انتشارا فى أطوال الموجات فى الحزمة ، وهذا يعنى انتشارا فى السرعات إذ أن كل طول موجة له سرعة تختلف عن الأخرى . وبالاضافة إلى ذلك ، فإنه كلما ازداد تحديد حيز الحزمة ، ازداد الانتشار فى السرعات ، حتى إذا وصلنا إلى الدقة التامة فى تحديد الموضع انتشرت السرعات بحيث تشمل جميع القيم . وعلى ذلك فالمعرفة التامة بالموضع تهدم كل معرفة بالسرعة . ويعبر عن ذلك بالعلاقة الرمزية الآتية :

إذا كانت Δ p = صفر فإن Δ v = ∞ (حيث أن p الموضع ، v السرعة)

والآن ، وقد فشلنا فى تحيد الموضع إلا على حساب اللاتحديد فى السرعة ، فلنحاول العكس ، إذ نخلص الحزمة الموجية من الكثير من الموجات ، بل نتمادى فى عدد الموجات التى نتخلص منها حتى نصل إلى معرفة سرعة الموجة بأعلى درجة من الدقة ، ولكن فى هذه الحالة تكون الحزمة قد انتشرت فى الوقت نفسه حتى تملأ كل الفضاء . وعلى ذلك فإن التحديد التام للسرعة يهدم أى تحديد للموضع ، ويعبر عن ذلك بالعلاقة الرمزية الآتية :-

إذا كانت Δ v = صفر فإن Δ p = ∞ (١)

وكما يرى إيفيند هـ . ويكمان فإن الخلل ناشئ بالأساس فى عدم إمكانية تحديد الموضع أو السرعة بكل دقة من الطرق التجريبية للقياس إذ يقول: " إن القياس سوف يؤدى إلى خلل أو اضطراب فى النظام ؛ نتيجة لتفاعل مميز غير ممكن تفاديه بين النظام وجهاز القياس . فإذا حاولنا قياس موضع جسيم بدقة كبيرة ؛ فإننا سوف نربكه بطريقة ما ، بحيث يصير عدم التيقن فى كمية تحركه كبيرا بعد القياس . وإذا حاولنا قياس كمية تحركه بدقة كبيرة ؛ فسوف نربكه بدرجة تجعل عدم التيقن فى قيمة موضعه كبيرا . وعندما نحاول قياس الموضع وكمية التحرك معا ؛ فإن هذين القياسين سوف يتداخلان بالتأكيد مع بعضهما " (٢) . إن مستوى الدقة سيكون خاضعا فى النهاية ،

---

(١) انظر، ريتشارد ف . همفريز وروبرت بيرلجر : المبادىء الأساسية للفيزياء الذرية ، ص ٤٢٩ -٤٣٠ . وأيضا ، جيمس جينز : الفيزياء والفلسفة ، ص ٢٢٥ – ٢٢٦.

(٢) ايفيند هـ . ويكمان . الفيزياء الكمية . ترجمة ، د. خليل محمد ابراهيم عبده ، ود. محمد عبد الله سمرى ، مراجعة د. محمد عبد المقصود النادى ، مركز الأهرام للترجمة العلمية ، القاهرة ١٩٨٤ ، ص ٣٨.

أو بمعنى آخر ، محددا عن طريق علاقة هيزنبرج Heisenberg لعدم التأكد والمعبر عنها بالعلاقة :-

$$\Delta p \, \Delta v \geq h / 2\pi$$

حيث أن p إحداثى الموضع للجسيم ، v كمية تحرك الجسيم ، Δ جذر أو متوسط أو مربع الخطأ فى p ، v . وعلاقة عدم التساوى المذكورة أعلاه تؤكد أن المتغيرين p ، v لا يمكن أن يعرفا بدقة أكبر من التى يحددها كون حاصل ضرب "عدم التيقن " Uncertainty للمتغيرين فى حدود ثابت بلانك Planck's constant (*).

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال أن علاقة " عدم التحدد " أو "عدم التيقن" السائدة فى عالم فيزياء الجسيمات الأولية لا ترجع فقط إلى القيود التكنولوجية للقياس ، ولكنها ترجع فى جزء كبير منها إلى طبيعة الجسيم أيضا . فكما يقول بول ديفيس Paul Davies " إن الجسيم **لا يمتلك** ببساطة قيما محددة لهاتين الخاصيتين (الموضع والسرعة) فى ان واحد " [(١)] . وبالطبع فإن هذه الوضعية الخاصة للجسيم فى "عدم التحدد " لا ترجع إلى نقص المعلومات المتوافرة عنه (بخلاف علاقات عدم التحدد السائدة فى البورصة مثلا ، أو فى الديناميكا الحرارية الذى يرجع عدم التحدد فيها إلى نقص المعلومات المتوافرة عنها) ، ولكن ترجع إلى كونها جزءا من طبيعته.

وينبغى أن يكون منا على بال أن لمبدأ "عدم التحدد " معانى ضمنية عميقة أخرى. فعلى سبيل المثال ، إن أى جسيم كمى لا يتحرك فى مسار معروف ومحدد تماما . فإذا ما رصد الجسيم فى الموضع A ثم رصد فى الموضع B ، فلا يعنى ذلك أن مسارا دقيقا معيننا قد قطعه الجسيم فى حركته ؛ إذ لا نعلم عن سلوك الإلكترون أثناء حركته إلا أنه يتحرك على هيئة " قفزة كم " Quantum jump والمماثلة لقفزة حيوان الكنجو ، وبآثار تسويده لصفيحة فوتوغرافية ؛ وعلى ذلك " فإن الإلكترون أو الذرة لا يمكن اعتبارها شيئا ضئيلا بنفس المنظور الذى نرى به كرة بلياردو . فلا يمكن للمرء أن يتحدث بمعنى واضح عن سلوك الإلكترون فيما بين الملاحظات ؛ لأن الملاحظات فقط هى التى تخلق واقع الإلكترون ، وبالتالى فإن قياس موضع الإلكترون يخلق الكترونا

(*) ثابت بلانك Planck's constant : يرمز له بالرمز (h) وقيمته تساوى ٦,٦٢٦ × ١٠-٢٧ إرج / ثانية، أو ٦,٦٢٦ × ١٠-٣٤ جول / ثانية

(1) Davies, Paul, Introduction , in : Physics & Philosophy . The Revolution in Modern Science, for : Werner Heisenberg, P. 4

بموضعه ، كما أن قياس قوة دفعه يخلق إلكترونا بقوة دفعه ، ولكن أى من هذه الكينونات لا يمكن اعتبارها على أنها ذات وجود فعلى " (١) . فهل يعد الإلكترون – والحالة هذه ، أى وفقا لرؤية كوبنهاجن لنظرية الكم – على أنه شيئا واقعيا ؟ يجيب بول ديفيس قائلا " إن الإلكترون ليس شيئا فيزيائيا بقدر ما هو اصطلاحا معنويا لمجموعة من كينونات أو نتائج محتملة للقياسات . إنها طريقة مختصرة للإشارة لوسيلة ربط ملاحظات مختلفة عن طريق الصياغة الميكانيكية للكم ، ولكن الواقع يكمن فى الملاحظات وليس فى الإلكترون " (٢) . وعلى ذلك فإن ملاحظاتنا هى التى تخلق (أو تفرض) واقعية الإلكترون ؛ ولذلك يقول هيزنبرج " بالنسبة للتجارب المتعلقة بالأحداث الذرية فإننا يجب أن نتعامل مع الأشياء والوقائع والظواهر التى هى حقيقية فقط ، مثل ظواهر الحياة اليومية . ولكن الذرات والجسيمات نفسها ليست بمثل تلك الواقعية . إنها تشكل عالما من الكينونات بخلاف أى من الأشياء أو الوقائع " (٣) ، وعلى ذلك فإن ميكانيكا الكم ما هى إلا خطة رياضية تربط نتائج الملاحظات فى شكل إحصائى ، وبالتالى فإن أى حديث عما يحدث بالفعل " ما هو إلا تشبيع عالم الكم بحسية كاذبة لسهولة التخيل " (٤) .(*)

والآن وقد وصلنا إلى بيت القصيد حيث لا يبدو شيء ما واقعيا فى مجال فيزياء الجسيمات الأولية ، فهل يمكن بعد ذلك أن نتحدث عن إمكانية صنع لغة محايدة قادرة

---

(1) Davies, Paul, Introduction, P 8

(2) Ibid., P 8

(3) Ibid., P 8

(4) Ibid., P 10

(*) من الجدير بالذكر أن تأويل كوبنهاجن لنظرية الكم يرتكز على ثلاثة حقائق أساسية : " أولى هذه الحقائق هى ، أن المصادفة البحتة تحكم أكثر الأحداث عمقا فى الطبيعة . والحقيقة الثانية ، هى أن الأشياء المادية بالرغم من كونها تشغل دائما حيزا من الفضاء space ؛ فإنه توجد حالات لا تشغل فيها هذه الأشياء حيزا معينا من الفضاء . والحقيقة الثالثة ، هى أن القوانين الأساسية التى تحكم سلوك الأشياء المادية "العادية " تفشل فشلا ذريعا عند تطبيقها على الأشياء التى تؤدى وظيفة مثل " آلات القياس " أو " الراصدين " [D . Z . البرت : بديل لنظرية بوم حول تفسير مكانيك الكم ، مجلة العلوم ، المجلد ١١ ، العددان ٦، ٧ . يونيو- يوليو ١٩٩٥ . ص٥٤] ، بيد أنه ينبغى علينا أن نتذكر أن تأويل كوبنهاجن لميكانيكا الكم لم يكن هو التفسير الوحيد المقبول فى وسط الفيزيائيين ، فكثيرا ما عورض بوجهات نظر أخرى لا تؤدى المصادفة فيه أى دور على الإطلاق ، كما أن كل شيء مادى يشغل نقطة معينة من الفضاء فى كل الأحوال ، فهى وإن لم يمكن رصدها عمليا ؛ فإن ذلك لعجزنا ، لا لأن طبيعة الجسيم لا تقبل ذلك . وضمن هذه الطائفة من الفيزيائيين أينشتين ، وشرودنجر ، وبوم ، وبودلكسى ، ودى بروجلى ، وموبل ، وسير هارولد جيفنز .
Cf.: Heisenberg, W., Physics and Philosophy, pp. 116 – 134.

على وصف الواقع ، وتكون فى نفس الوقت متطابقة معه على نحو تام بحيث تتطابق عبارات هذه اللغة مع عناصر الوقائع التى تعبر عنها هذه اللغة ؟ فما بالنا إذا كان الواقع ذاته مبهما ؟ فما بالنا إذا كنا نتحدث عن أمور افتراضية ؟ إننا لانجد سبيلا للشك فى القول بأن المشروع اللغوى الذى سعى فتجنشتين إلي بنائه ، إنما ينهار فى ضوء الفيزياء الذرية ونتائج أبحاثها ؛ ذلك لأنه لا يمكننا تأسيس لغة معطيات حسية ثابتة ، ولأن إحساساتنا البصرية إنما تتشكل فى ضوء مفاهيمنا اللغوية [١] ولذلك يقول هانسون " إن العلم الفيزيائى ليس مجرد عرض نمطى للأحاسيس تجاه العالم إنه أيضا طريقة للتفكير عن العالم ، وطريقة لتشكيل المفاهيم . إن الملاحظ النموذجى ليس إنسانا يرى و يقرر ما يراه ، وما يقرره كل الملاحظون العاديون ، ولكنه الذى يرى فى الأشياء المألوفة ما لم يكن قد رآه أى شخص آخر من قبل " [٢] .

لقد قام المشروع اللغوى الذى سعى فتجنشتين إلى بنائه على دعوى مفادها أنه يمكننا أن نرسم لأنفسنا صورا عن الواقع ، بحيث تكون هذه الصور متماثلة مع عناصر الواقع فى العالم الخارجى تماثلا تاما . إذ مادامت المعطيات الحسية البصرية واحدة ؛ فإنه بالتالى يمكن قيام لغة معطيات محايدة . ولكن هذا يبدو معارضا أيضا بما ذهب إليه آلآن شالمرز Alan F. Chalmers من أن " لدينا عناصر عديدة تشير إلى أن التجربة التى يعيشها ملاحظون ينظرون إلى شيء ما لا تحددها مجرد المعلومات التى يتم نقلها على شكل أشعة ضوئية تدخل العين ، ولا تحددها الصور التى ترتسم فوق الشبكية فقط ، وأن ملاحظين عاديين يريان شيئا واحدا من موقع واحد ، وفى شروط فيزيائية واحدة لن يعيشا بالضرورة تجارب بصرية متماثلة ، حتى لو كانت الصور الواقعة على شبكيتى كل منهما متماثلتين بالقوة ، فالملاحظان لا يريان بمعنى ما ، الشيء نفسه بالضرورة " [٣].

وعلى ذلك فإن إدراك العالم لا يتكون عن طريق انطباعات حسية بصرية ، بل عن طريق تعبيرات لغوية لوصف ما قد يكون ماثلا أمامنا ، هذه التعبيرات تختلف باختلاف الملاحظين ، وحسب اختلاف حالتهم الثقافية والاجتماعية والسياسية ، بل وحتى الدينية أيضا ، أى أنها تعتمد على الأطر المرجعية التى تتشكل وفقا لها الخلفية

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P. 26

(2) Ibid., p 30 .

(٣) آلآن شالمرز : نظريات العلم ، ص ٣٥-٣٦ .

المفاهيمية والتعبيرات اللغوية ؛ ومن ثم يتشكل – وفقا لهذه الأخيرة – ما نراه من وقائع بل وما نراه في الواقعة نفسها ، وكما يقول شالمرز أيضا " إن ما يراه ملاحظ مـــا ، أى ما يشعر به من تجربة بصرية عند رؤيته لشيء ما ، يتوقف فى جانب منه على تجربتـه الماضية ومعارفه ... إن ما يراه الملاحظون ، أى التجارب الذاتية التى يعيشونها عندمـا يرون شيئا أو مشهدا ، لا تحدده الصور التى ترتسم فوق شبكياتهم فقط ، بل تحدده أيضـا التجربة والمعرفة والحالة العامة للملاحظ " [١] .

هكذا إذن يتحدد ما يرى وما يلاحظ وفق أطر مرجعية تحدد ما شـــوهد بـــالفعل ؛ لذلك فإن الملاحظين ربما يرون أشياء مختلفة عندما ينظرون لنفـــس الشـــيء ؛ ولذلـــك أيضا فإن تعبيراتهم تكون مختلفة كذلك . ومن هنا فإن الملاحظات ليست فقـــط محملـة بالنظريات ، ولكن الوقائع أيضا محملة بالنظريات كذلك ، أى أن الوقائع ذاتـــها ليســت ثابتة أو محايدة . فإذا كان الأمر كذلك ، فكيف يمكن لنا أن نعبر بأى لغـــة كـــانت عـــن شيء غارق فى ظلام بهيم ؟ ولذلك يرى هانسون " إن الوقائع كيانات غير قابلة للوصـف أو الملاحظة " [٢] . وذلك خلافا لما ذهب إليه الوضعيون من أن هنـــاك عالمـا واحـدا تتواجد فيه الوقائع بصورة بحتة ومحايدة وصرفة ، وهى متاحة لكل ملاحظ كيفما كـــان مشربه . ومن هنا كان اهتمامهم " بموضوعية " الملاحظات بناء على وجود تلك الوقـــائع الصرفة .

بيد أن هانسون ينكر " واقعية " و" موضوعية " تلك الوقـــائع ، إذ يلعـب التعبـــير اللغوى عن الواقعة دورا هاما فى تشكيلها ؛ ولذلك فإنها لا تتصف بالثبات على الإطـلاق . فما دامت الوقائع يعبر عنها لغويا لكى يتم استيعاب " واقعيتها " و " موضوعيتـــها " ، ومادامت هذه التعبيرات متوقفة على الأطر المرجعيـــة ؛ فـــإن الوقـــائع ذاتـــها محملـة بالنظرية [٣] ، على سبيل المثال إذا قلنا أن " الشمس فى الأفق " ، فهذه قضيـــة تعـبر عن واقعة محددة سواء كنا نراها أم لا " فعبارة أننا لا نرى X لا تعنى أن X غـــير مرئية . وكذلك عبارة أن " الشمس صفراء " فهى صفراء بالفعل ، حتـــى ولـــو أنكرهـا المصابون بعمى الألوان ، وهى واقعة حتى ولو انفجرت قنبلة نووية دمـــرت حساسـية شبكياتنا للون الأصفر . أن التعبير بالصفة يفيد تلازما لا ينفك بينها وبيـــن موصوفـــها ، وكذلك لو قلنا أن " العشب أخضــــر" ، أو أن "الســـكر حلـــو " . إن حـــلاوة الســـكر ،

---

(١) الآن شالمرز : نظريات العلم ، ص ٣٦ – ٣٧.

(2) Hanson , N . R., Patterns of Discovery , P. 26

(3) Ibid., P. 32- 34

واخضرار العشب ، واصفرار الشمس كصفات وليست كظروف ، تمثل وقـائع يمكـن تسجيلها ، كما لو قلنا أن " الشمس مستديرة " .

دعنا ننتقل إلى مجال آخر من مجالات التعبير عن الواقعة لـنرى كيـف تشـكل التعبيرات المختلفة أوضاعا مختلفة للواقعة ، بحيث تبدو الواقعة مختلفة جذريا . فإذا قلنـا مثلا " تصفر الشمس " أو " يخضر العشب " للتعبير بالفعل عن حالـة الواقعـة ، فـإن درجة اصفرار الشمس أو اخضرار العشب تتضمن تحولا وتغيرا وصـيرورة بمجـرد التلفظ بالجملة الفعلية . إن الفعل يعبر عن حالة ديناميكية من ... إلى ، وهـو يفـترض حالة سابقة وأخرى لاحقة . وعلى ذلك فالواقعة ليست ثابتة تماما . وبالمثل أيضـا لـو عبرنا عن الواقعة بالظرف بدلا من الصفة كما لو قلنا " تتوهج الشمس بـاصفرار " أو " يتألق العشب باخضرار" . إن التعبير بالظرف يدل على استمرارية أعمق فـي التحـول والصيرورة ، وبالتالى فهو ليـس وصفـا للواقعـة ولكـن وصفـا لنشـاط الواقعـة . إذن فعبارة " الشمس صفراء " كعبارة وصفية ، لا يمكـن أن تكـون مسـاوية لعبـارة " تصفر الشمس " كعبارة فعلية ، أو لعبارة " الشمس تتوهج باصفرار " كعبارة ظرفية .

وعلى ذلك فإن التعبيرات المختلفة عن الوقائع تعكس قـدرا مـن عـدم الثبـات للواقعة أمام اثنين من الملاحظين ؛ ولذلك فربما يكونان غير مدركين لنفـس الوقـائع ، لأن الوقائع نفسها ليست ثابتة ، إذ لو كانت كذلك لكـانت تعبيراتـها متطابقـة . لكـن المشكلة ليست فى التعبيرات ، بل فيما تعكسه هذه التعبـيرات بـالفعل ، مـن معـانى ودلالات . إن التعبير عن الشمس بالصفة ، أى بكونها " صفراء " وإن كان يمثل واقعـة يمكن تسجيلها ، إلا أن التعبير عنها بـالفعل " تصفـر" ، أو بـالظرف " اصفـرار " ، يفترض أن تكون هناك حالة للشمس لم تكـن فيـها كذلـك بـالفعل . كمـا لـو قلنـا " يغلى الماء " ، أو " يحمر الحديد " بعد تسخينه ، فإنه يفترض حالة سابقة قبل غليـان الماء وقبل احمرار الحديد . فهل يمكن أن يتضمن تعبير من رآها كذلك أن يخبرنا شـيئا عن حالتها السابقة ؟ ومع ذلك فهى تشكل لديه واقعة .

نخلص مما سبق إلى أنه لا توجد وقائع ثابتة أو محايدة أو صرفـة كمـا ادعـى الوضعيون المناطقة ، فقد تكون ثابتة أمام الكاميرات وفى الصور ، ولكن التعبـير عنـها يتم فى إطار لغوى والذى يتشكل وفق الخلفية المفاهيمية والأطر المرجعية ، ولهذا يحـق لنا أن نقول بأن الوقائع نفسها محملة بالنظرية . ولذلك يقول هانسون " لـو أن الواقعـة بالنسبة لك تعنى أن الدب بنى (كصفة) ، فى حين أنها بالنسبة لى تعنى أن الدب يكـون

لونه بنيا (كفعل) . فإننا ربما لا نكون مدركين لنفس الوقائع .إن رسـومات معطياتنـا ربما تكون متطابقة ومع ذلك تختلف تلك المعطيات . فنحن نبدأ من دليل والذى رغم أنـه متطابق ، إلا أنه متفاوت " [١] . لذلك فإنه لا يمكن لنا أن نكون لأنفسنا لغـة معطيـات حسية – خلافا لما ذهب إليه فتجنشتين – تكون متطابقة فى عناصرها مع الوقائع تطابقـا تاما . فهل تطابق تصور جاليليو عن واقعة سقوط جسم ما مع تصور أرسطو عن واقعـة سقوط نفس الجسم ؟ وهل تطابق تصور نيوتن عن حركة جسم ما مع تصـور أينشـتين عن حركة نفس الجسم ؟ دعنا نفحص ذلك لكى تتضح لنا الصورة تماما .

– اللغة والواقع بين الفيزياء الأرسطية والفيزياء الجاليلية :

إن الفيزياء الأرسطية تشرع فى وضع اختلافات فى الطبيعة الداخلية بين الحركـة والسكون لجسم ما . إذ أن الأجسام تميل – بحكـم طبيعتـها الداخليـة – إلى الثبـات والسكون ، أما الحركة فهى لا تفهم إلا بوصفها نزوعا إلـى حيـث الوضـع الثـابت للجسم ، أى أن حركة الجسم لم تكن إلا قصرية استثنائية أبعدت الجسم عن موضعه عـن طريق العنف .

وعلى ذلك فالحركة والسكون – حسـب المفـاهيم الأرسـطية – هـى مفـاهيم متضادة ، لا يوجد أحدهما حيث يوجد الآخر. فإن كان الجسم فى حالة حركة فإنه يـنزع للسكون بحكم طبيعته الداخلية ، وإن كان فى السكون فهو كذلك إلى الأبـد . إن الثبـات والسكون هما غاية وهدف الجسم ، " فالحجر مكره بحكم طبيعته الداخليـة علـى بلـوغ نقطة ارتكازه واستقراره الأخيرة "[٢] .

إن فكرة حركة بدون محرك فكرة لاوجود لها فى الفيزياء الأرسـطية ، وعليـه ؛ فلا يمكن أن نفكر فى الحركة كذلك بدون محرك ، وهو الذى يعطيها البداية ، ويجعلـها تستمر فى كل لحظة ، فالحركة هى الفعل المقترن لمحرك ومتحرك . وبالتـالى فكلمـا كـان تـأثير المحـرك أكـثر ؛ تزايـدت حركـة المتحـرك ، وتكون بنسبة طردية مع تأثير المحرك . وهذا ما يسمى بالقـانون الأساسـى للديناميكـا الأرسطية [٣] (*)

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P. 34.

(٢) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٨٠-١٨١.

(٣) فراسواز بالليبار : أينشتين ، جاليليو ونيوتن ، المكان والنسبية ، ترجمة : د. سامى أدهم ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ١٩٩٣ ، ص ٣٢ =

لكن جاليليو يتصور الحركة والسكون تصورا مختلفا تماما - أى بالنسبة لحركة نفس الجسم - عن التصور الأرسطى . إذ يرى جاليليو " أن الحركة هى حركة . وتؤثر كحركة بقدر ما هى فى علاقة مع أشياء محرومة منها ولكن بما يخص الأشياء التى تشارك فيها كلها بتساو ، فهى لا تؤثر أبدا وكأنها لم تكن " (١) (*) .

وعلى ذلك فإن الأجسام المتحركة لا توصف بأنها فى حالة حركة إلا بالنسبة للأجسام الخالية منها . لكن الأجسام المشتركة فى نفس الحركة بالنسبة لبعضها فهى فى حالة سكون ، أى أن سرعة حركتها بالنسبة لبعضها تساوى صفر . ماذا يعنى ذلك ؟ إن ذلك إنما يعنى أن الحركة ليست تغيرا فى طبيعة النظام وليست حالة استثنائية للجسم ، ولكنها تغير فى العلاقات والنسب بين الأشياء . إن السكون ليس شيئا مطلقا ، والسكون والحركة كليهما نسبيا ، من ناحية علاقاتهما بالأشياء ، وعلاقتهما ببعضهما. فالسكون والحركة يعرف كل منهما الآخر. إن حركة جسم ما - حسب تصور جاليليو - لا توجد إلا بالنسبة لآخر قد حرم منها . وهذا يعنى أن الحركة لا تخص أبدا جسما واحدا معزولا ، بل لا تعرف الحركة لجسم ما إلا باشتراكه مع أجسام أخرى .

وهكذا بدا لنا وصفان مختلفان تماما إلى درجة القطيعة بين الفيزياء الأرسطية والفيزياء الجاليلية بالنسبة لنفس الوقائع ، أى لحركة نفس الأجسام . وعلى حد قول

= (*) القانون الأساسى للدينامكا الأرسطية ينص على أنه " إذا كانت هناك قوة أو طاقة تحرك جسما ما بسرعة ما ؛ فإنه يتوجب أن تكون هناك قوة أو طاقة مضاعفة لتحريك نفس الجسم بسرعة مضاعفة " . [فرانسواز بالبيار : إينشتين ، جاليليو ، ونيوتن : المكان والنسبية ، ص ٣٣] ، ولكن جاليليو ينكر هذا القانون الأساسى ، إذ توجد حالات لاتكون فيها الحركة علامة على المحرك . فقد توجد الحركة بدون السبب الذى يحركها وذلك كما فى الحركة المنتظمة . إن الجسم الذى يتحرك بحركة المنتظمة يستمر فى حركته إلى ما لا نهاية دون حاجته للقوة أو المحرك (السبب) الذى أطلقها . وهذا هو ما يعرف بقانون القصور الذاتى ، أو يطلق عليه أينشتين القانون الأساسى لميكانيكا جاليليو- نيوتن ، والذى يصيغه كالآتى " كل جسم معزول بدرجة كافية عن بقية الأجسام يستمر ساكنا أو متحركا بحركة منتظمة فى خط مستقيم " . [ألبرت أينشتين : النسبية الخاصة والعامة ، ترجمة : د. رمسيس شحاته ، دار نهضة مصر للطبع والنشر ، بدون تاريخ ، ص ١٥] .

(١) فراسواز بالبيار : أينشتين ، جاليليو ونيوتن ، المكان والنسبية ، ص ١٠.

(*) بهذا المفهوم الجاليلى عن الحركة ، يكون جاليليو هو مخترع مبدأ النسبية Relativity Principle وليس أينشتين ؛ إذ لا تتحدد حركة جسم ما إلا " بالنسبة " لآخر قد حرم منها ، أى فى موضع سكون ، والذى يستعمل كمرجع إسناد قصورى . وبهذا فإننا نكون قد أعدنا ما لقيصر لقيصر .

فرانسواز باليبار Francoise Balibar " إن فكرة المشاركة ذاتها للحركة بين جسمين غير قابلة للتفكير فى فيزياء أرسطو ؛ لأن حركتهما تخصهما لوحدهما . والتعريف الجاليلى للسكون يجعل منه مقولة معادلة للحركة ، حيث يخرق هنا التمييز الأنطولوجى الذى يدعم النظرية الأرسطية . السكون هو عكس الحركة ، إنه حركة أصبحت صفرا لأنها متشاركة ؛ لهذا فالسكون ليس شيئا مطلقا وكذلك الحركة . السكون والحركة هما نسبيان بمعنى مزدوج : من ناحية ، فهما بقدر ما هما علاقة بين الأجسام ، ومن ناحية أخرى ، بقدر ما هما متعادلان فى الأساس ولا يظهران أى تضاد مطلق [١] .

فهل يعد هذا كافيا للحديث عن اختلاف وصف طبيعة الحركة والسكون لجسم ما بين النموذج الأرسطى والنموذج الجاليلى ؟ لابأس . ولكن دعنا نبحث الأمر بصورة أعمق ، فيما يتعلق بواقعة سقوط الأجسام الحرة الحركة وسرعتها . لقد كانت سرعة السقوط لجسم ما حسب التقليد الأرسطى تعتبر " كإشارة لمقدار الحركة ، وإذن لقوة المحرك المسئول عن هذه الحركة ؛ فلم يكن هناك سبب لإعطاء تغييرات السرعة غير تغير قوة المحرك " [٢] . فكلما ازدادت المسافة المقطوعة من نقطة الانطلاق إلى نقطة الوصول ؛ ازدادت السرعة بحيث تبلغ ذروتها عند نقطة الوصول ؛ لأن الجسم على حد قول بندتى J . B. Benedetti " يتلقى قوة دفع جديدة باستمرار ، حيث أنه يحتوى بداخله على سبب حركته . وهذا هو الدافع لعودته لوضعه الطبيعى (السكون) والذى يجد نفسه خارجا عنه نتيجة للعنف " [٣] .

وهكذا اعتبرت الفيزياء الأرسطية أن المكان هو المتغير الحقيقى للحركة محددة بمكان الانطلاق ونقطة الوصول . فعلى طول المسافة التى يقطعها الجسم فإنه يكتسب زخما جديدا باستمرار يزيد من سرعته ويصل ذروته عند نقطة النهاية ؛ ولذلك " فإن سرعة السقوط لجسم حر الحركة تتناسب تناسبا طرديا مع مسافة سقوطه من نقطة بدايته " [٤] .

بيد أن جاليليو اعترض على ذلك ، بأنه لو كانت السرعة متناسبة طرديا مع المسافة التى يقطعها جسم حر الحركة أثناء سقوطه ، أى أنه كلما ازدادت المسافة

---

(١) فرانسواز باليبار : أينشتين ، جاليليو ونيوتن ، المكان والنسبية ، ص ١٥-١٦

(٢) المرجع السابق ، ص ٥٨

(3) Hanson , N . R., Patterns of Discovery , p. 38

(4) Ibid. , p. 37

ازدادت السرعة ، فإن أى جسم لن يكون متحركا على الإطلاق ، وإنه يمكن أن يتوقف معلقا فى الهواء دون أن يسقط بأية حال . ومن هنا فإن جاليليو لجأ إلى" تخمين " آخر ، وهو أن سرعة السقوط لجسم حر الحركة عند كل نقطة تتناسب طرديا مع الزمن الذى انقضى منذ انطلاق الجسم ، وحينئذ فإن السرعة عند أى نقطة ستكون ضعف معدل السرعة عند النقطة السابقة عليها ، ويمكن الحصول على معدل السرعة عن طريق قسمة مسافة السقوط على زمن السقوط [1].

ومن أجل التحقق من فرضيته تلك ، قام بتصميم تجربة (*) تعتمد على وضع لوح خشبى مائل بطول ١٢ ياردة ، ووضع فوقه لوحا مصقولا من الصلب تتدحرج فوقه كرات ملساء لتسقط فى شق ضيق محفورا بأسفله . لقد كان من نتيجة هذه التجربة أن استطاع جاليليو أن يثبت " أن سرعة السقوط تتزايد طرديا بزيادة الزمن . وهو ما يعرف بقانون العجلة المنتظمة uniform acceleration " [2] . وهكذا فإن جاليليو قد أعطى وصفا مختلفا لنفس الواقعة أعنى واقعة سرعة سقوط جسم حر الحركة ، فبدلا من ارتباط السرعة بالمسافة التى يقطعها ، والتى تزيد بزيادتها حسب التقاليد الأرسطية ، إذ بجاليليو يربطها بالزمن الذى يستغرقه الجسم فى قطع هذه المسافة والتى تزيد بزيادته ، فهل يمكن أن نتحدث عن وقائع ثابتة ومحايدة وصرفة على نحو ما يدعى الوضعيون؟!

---

(1) Jeans , James., The Growth of Physical Science. The University Press Cambridge, 1950,p. 146.

(*) ينبغى علينا التنويه على أن التجربة عند جاليليو هى تجربة ذهنية تصورية قبل أن تكون عملية عيانية . إنها حسب المصطلح الذى أدخله أرنست ماخ " تجربة بالذهن " Gedankenexperiment . وهى نمط من التفكير التجريبى الذى ترك من فيزياء القرن الثامن عشر ومن القرن التاسع عشر . وعلى ذلك فإن التجربة عند جاليليو ليست ملاحظة ، وليست تجريبا ، وليست طريقة تجريبية ، إنها بالأحرى طريقة تفسيرية . وبما أنه يجب أن يكون لها دور تفسيرى ؛ فإن " التجربة بالذهن " يجب أن تكون مبسطة ، والمقصود هو تركيب عقلانى ، ينطلق من المواقف الحقيقية ، التى يمكن للذهن أن يعمل وفقا لها حسب قانون البساطة . وعلى ذلك فإن التجربة بالفكر تشق طريقا يجب على التفسير أن يتبعها [فرانسواز باليبار :مرجع سابق .ص ٤٨- ٥١].
ولقد تناول هانسون بالتفصيل عددا من التجارب الذهنية Gedankenexperiments كما هى عند جاليليو :-

Cf. Hanson, N. R., A philosopher's Door into Natural Philosophy, in Beyond The Edge of Certainty, ed., By: Robert G. Colodny, Prentice – Hall. I NC. Englewood Cliffs, New Jersey, 1965, PP. 6-28.

(2) Ibid. , 147

بيد أنه كانت هناك نتيجة أبعد من ذلك لتجربة جاليليو السالفة ألا وهى " أن تـــأثير القوة لم يكن **لإحداث** الحركة ، ولكن **لتغير** الحركة ، أى لإحـــداث العجلـــة . أن جســـما لا تؤثر عليه قوة فسوف يتحرك بسرعة منتظمة " (١) (*) . ومن أجل التحقق من صحـــة ذلك شرع جاليليو فى تعديل تجربة السطح المائل – المنوه عنها آنفا – وذلك عن طريق ترك كراته المتدحرجة على السطح المائل الأملس مستمرة فـــى حركتـــها ، فلاحـــظ أن الكرات تستمر فى الحركة دون أى نقص فى السرعة(**) – مع فرض أن قوى الاحتكاك

---

(١) Jeans , James., The Growth of Physical Science P .147

(*) يبدو من هذا أن جاليليو كان أسبق من نيوتن فى وضعه لقانون القصور الذاتـــى The Law of Inertia والذى ينص على أن "كل جسم يظل على حالته من السكون أو الحركة المنتظمة فى خط مستقيم ما لم يجـــبر على نغيير حالته عن طريق قوى مؤثرة عليه " (بحسب تعبير نيوتن).

ولكن وكما يرى سير جيمس جينز : فـــإن [Jeans, James, The Growth of Physical Science, p. 191.] فكرة استمرار الحركة فى غياب جميع القوى المؤثرة ، لم تكن جديدة كلية . فلقد أعلن ليونـــاردو Leonardo بأن "كل جسم له ثقل يتحرك فى اتجاه القوى التى تحركه" . بينما صاغ بليتراخ Plutarch هذا الأمر بوضوح أكثر عندما كتب سنة ١٠٠ قبل الميلاد " كل جسم يكون مدفوعا للأمام عن طريق حركته الطبيعيـــة لـــو لـــم ينحرف عن طريق جسم اخر

[Jeans, James, The Growth of Physical Science P P.147 -148.]

ولقد صاغ أيضا ديكارت Descearts مبدأ القصور الذاتى بقوله " كل شىء يبقى على حاله ولا يستطيع تغيـــير هذه الحال طالما لم يلتق بشىء اخر يؤثر عليه . لهذا نلاحظ كل يوم عندما نعاين شكلا مربعا لمادة ما ... أن هذا الشكل المربع يبقى دائما هو هو إذا لم يؤثر عليه مؤثر خارجى . وإذا كانت هذه المادة فى حالة سكون فلا تبدأ فى الحركة من تلقاء ذاتها ، ولكن إذا حصل أن تأثرت بقوة ما فجعلتها تتحرك ، فإنها تحتفظ بهذه الحركة ولا تتوقـف طالما لم تلتق بشىء خارجى " . [عبد السلام بن ميس : السببية فى الفيزياء الكلاســيكية والنسـبانية ،ص ٣٩] . على أية حال فإن شرف اكتشاف قانون القصور الذاتى إنما يعزى إلى جاليليو لأنه كان الأسبق فى تأسيسه لمنـــهج تجريبى ، فإذا كان السابقون عليه قد خمنوا فإن جاليليو قد برهن . وكما يرى أينشتين فإن هذا القانون لا يدلنـــا – إلى حد ما – على حركة الأجسام فحسب . بل أنه يشير أيضا إلى مجموعة الإسناد أو مجموعـــات الإحداثيـــات الممكنة فى الميكانيكا والتى يمكن الالتجاء إليها عند الوصف الميكانيكى. [ولكن] إذا أردنا التمسك بهذا القـــانون وجب علينا قصر إسناد الحركات عموما على مجموعات الإحداثيات التى تكون حالتها من الحركة بحيث ينطبـــق عليها قانون القصور الذاتى . وتسمى مجموعة إحداثيات جاليلية .ولا تعتبر قوانين ميكانيكا جاليليو- نيوتن صحيحة إلا بالنسبة إلى مجموعات الإحداثيات الجاليلية هذه فقط " البرت أينشتين : النسبية الخاصة والعامة ، ص ١٥] .

(**) من الجدير بالذكر أن الفلاسفة المدرسيين التابعين لأرسطو حاولوا تأويل هذه النتيجة لتجربة جاليلو لصـــالح وجهة نظرهم ، وهى أن الحركة الدائرية هى أكمل الأشكال ؛ إذ أن الكرة المتدحرجة على السطح الأملـــس تستمر فى الحركة لأن كل جسيم فيها يتحرك حركة دائرية ، والتى لو لم تكن كذلك فإن الحركة المنتظمـــة مستحيلة ، وستتوقف فورا كما فى حركة مربع يسقط على منحدر باتجاه أفقى .

ومقاومة الهواء تساوى صفرا – فى خط مستقيم إلى ما لا نهايـــة ad infinitum [*]، وبعبارة أخرى ، فإن أى جسم لا تؤثر عليه قوة ما ، لن يكون – بصفة عامة – مرتكـزا على قاعدة ، ولكنه سوف يتحرك بسرعة منتظمة فى خط مستقيم ؛ لأنه لا يوجد شـــىء يغير من حركته ، وذلك خلافا للتقليد الأرسطى الذى ذهب إلى أن جسما ما خاليـــا مـــن القوى لابد وأن يحتاج لقاعدة يرتكز عليها ؛ ومن هنا قدم أرسطو محركه الثـــابت غـــير المتحرك Unmoved Mover أو المحرك الأول Prime Mover ، والذى " جعل كـــل النجوم والكواكب تتحرك فى مجالاتها المختلفة بسرعة منتظمة ، (كمحب يتحرك بشـوق لمعشوقه) " [1] ، وأنه هو الذى يحفظ الكواكب فى مداراتها .

يتضح لنا مما سبق أن هناك اختلافا جذريا فى رؤية كل مـــن أرســطو وجـــاليليو بالنسبة لنفس الواقعة ، أعنى واقعة جسم حر الحركة وخال من تأثير القوى المؤثرة عليـه فمن ضرورة وجود قاعدة يرتكز عليها الجسم أى " محرك " أو قوة لكـــى يســتمر فـــى حركته ، وأن جسما خال من تأثير قوى عليه لن يكون متحركا على الإطلاق كمـــا هـــى عند أرسطو ، إلى فكرة أن جسما خال من القوى المؤثرة عليه سوف يستمر فى حركتـه بسرعة منتظمة فى خط مستقيم إلى ما لا نهاية [**] ad – infintium كمـــا هـــى عنـد جاليليو . مثلما كان هناك اختلاف جذرى بين رؤية كل من تيكو وكبلر بالنسبة للشـــمس ففى الوقـــت الـــذى رأى فيـــه تيكـــو أن الشـــمس والكواكـــب تـــدور حـــول الأرض الثابتة ، فإن كبلر رأى أن الشمس ثابتة وأن الأرض وجميع الكواكـــب الأخـــرى تـــدور حولها . إن الاختلاف بين هذه الأنماط المفاهيمية المتباينة لم يكن بسبب الاختـــلاف فـــى تأويل المعطيات المشاهدة ، بل يكمن فى الخلفية المفاهيمية والأطـــر المرجعيـــة . فـــهل

(*) إن تجربة الكرات المتدحرجة على السطح الأملس المائل والتى ذكرها جاليليو ليبرهن على قانون القصـــور الذاتى the law of inertia هى تجربة ذهنية تصورية Gedanken experiment ذلك لأنها تفـــترض كـــرة مثالية تتحرك على أرضية مثالية وتنعدم بينهما قوى الاحتكاك وتنعدم أيضا مقاومة الهواء للكرة ، ومن ثم فإنـــها سوف تتحرك – بالطبع – فى خط مستقيم إلى مالا نهاية ad infinitum

(1) Jeans , James, The Growth of Physical Science, P.65 .

(**) يرى هانسون أن جاليليو إنما يستخدم تعبير ما لا نهاية ad infinitum ، لكى يوضح أنه لم يكن ليشعر بأى مجموعة محددة من التجارب التى إما ستؤكد أو لا تؤكد نتائجه العامة .

Cf., Hanson, N. R., A Response to Ellis's Conception of Newton's First Law, in: Beyond The Edge of Certainty, Essays in Contemporary Science and Philosophy, ed. By: Robert G Colodny, Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, New Jersey, 1965, P. 72

يمكننا بعد ذلك أن نتحدث عن وقائع ثابتة أو محايدة متاحة لكل الملاحظين كما ذهب إلى ذلك الوضعيون ؟ وهل يمكننا رسم شكل ما من اشكال التعبير اللغوى للتعبير عن الوقائع كما ذهب إلى ذلك فتجنشتين ؟

٧- الملاحظات والوقائع بين هانسون وكون :

تبين لنا مما سبق أن هانسون قد ذهب إلى أن الملاحظات والوقائع محملة بالنظريات ومشحونة بها ، ومن ثم فإنه ينكر وجود ملاحظات أو وقائع بحتة أو محايدة ، إن الوقائع ذاتها ، ومن ثم الملاحظات مشحونة بالخلفيات المفاهيمية والأطر المرجعية للملاحظين ؛ إذ توجد تعبيرات مختلفة متضمنة فى تقريرات الملاحظة والتى تختلف باختلاف الملاحظين .

بالمثل فلقد ذهب كون Kuhn إلى " أن العلماء إبان الثورات العلمية يرون أشياء جديدة ومغايرة عندما ينظرون من خلال أجهزتهم التقليدية إلى الأماكن التى اعتادوا النظر إليها وتفحصها قبل ذلك ، ويبدو الأمر وكأن الجماعة العلمية المتخصصة قد انتقلت إلى كوكب أخر .. إن التحولات التى طرأت على النماذج الإرشادية تجعل العلماء بالفعل يرون العالم الخاص بموضوع بحثهم فى صورة مغايرة . وطالما أن تعاملهم مع هذا العالم لا يكون إلا من خلال ما يرونه ويفعلونه فقد تحدونا رغبة فى القول بأنه عقب حدوث ثورة علمية يجد العلماء أنفسهم يستجيبون لعالم مغاير " [١] إن هذه التحولات فى عالم الباحث العلمى أشبه بتحولات النماذج الأولية فى تجارب الإدراك عند علماء الجشطالت لإثبات أن الصور غنية بإيحاءاتها ، فما كان يرى قبل الثورة العلمية فى صورة ظبى فإنه يرى بعد الثورة العلمية فى صورة طائر ؛ ولذلك فإن " العلماء عقب كل ثورة علمية يعملون فى عالم مختلف تماما"[٢] ومن ثم فإنه "بعد حدوث ثورة علمية تصبح أكثر القياسات والمعالجات القديمة غير ملائمة وتستبدل بغيرها " [٣].

ويتفق كون مع هانسون فى إنكاره لوجهة النظر التقليدية للوضعية المنطقية القائلة بأن هناك عالم واحد فقط أمام جميع الملاحظين ، وأن المعطيات الحسية الملحوظة ثابتة ومحايدة لكل الملاحظين على السواء وذلك بحكم طبيعة البيئة والجهاز الإدراكى

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٦٥ .

(٢) المرجع السابق ، ص ١٩٣.

(٣) نفس المرجع ، ص ١٨٦ .

الحسي ، وأن ما يتغير هو تفسير وتأويل ما يرونه . إذ يقول " إن ما يحدث أثناء الثـورة العلمية لا يمكن رده بالكامل إلى مجرد تفسير جديد لمعطيات مستقلة وثابتة . فالمعطيـات أولا ليست ثابتة بصورة مطلقة ... ثـم إن المعطيـات التـى يجمعـها العلمـاء مـن الموضوعات المتباينة هى ذاتها متباينة مختلفة " [١] إذ أن عملية التفسير لاتكون إلا وفـق نموذج إرشادى أو نمط مفاهيمى أو إطار مرجعى ، والـذى يحـدد بـدوره المشـكلات والأدوات وكذلك المفاهيم الملائمة التى تستخدم فى التفسير. إن الانتقـال مـن نمـوذج إرشادى إلى آخر – وما يصحبه من قطيعة أبستمولوجية – لا يتم ذلـك وفـق عمليـة تفسيرية لنفس المعطيات السابقة ، بل عن طريق حدث ما فجائى أو تحول جشـطالتى ؛ وهى ما تعرف بـ " ومضات الحدس " أو " ومضات البرق " التـى تبـدد لغـز كـان غامضا ، والذى يتجلى فى صورة جديدة . ولا يمكن أن تكون عملية " الحـدس " التـى يتولد عنها نموذج إرشادى جديد تفسيرا ، " وعلى الرغم من أن حالات الحـدس رهـن بالخبرة سواء ما كانت خبرة شاذة أو متطابقة أو مكتسبة فى إطار النمـوذج الإرشـادى القديم ، إلا أنها لا ترتبط منطقيا ولا جزئيا بعناصر محددة من تلك الخبرة كما هو الحـال بالنسبة للتفسير . وإنما هى بدلا من ذلك تضم أجزاء كبيرة من تلك الخبرة وتحولها إلـى حزمة من الخبرة مغايرة لها تماما ، والتى سترتبط بعد ذلك بالنموذج الإرشادى الجديـد دون القديم " [٢] .

بيد أنه ، وإن كان كون قد ذهب إلى أن التحولات التى تطرأ على عمـل العلمـاء أثناء فترة الأزمة للنموذج الإرشادى ، والتى يتولد عنها نموذج إرشادى جديد هى شـبيهة بالتحولات التى تطرأ على المفحوصين فى تجارب الجشطالت ، إلا إنه يرى بأن المماثلة هنا ليست مماثلة مطلقة . إذ يقول كون " على الرغم من ثراء التجارب الجشطالتية لمـا تنطوى عليه من إيحاءات ، إلا أنها لاتسمح لنا – والحال هذه – بأن نمضـى بعيـدا أو نتمادى فى القياس . إنها تكشف بالفعل عن خصائص الإدراك الحسـى التـى يمكـن أن تكون مركزية بالنسبة للتطور العلمى ، بيد أنها لا تقوم دليلا على أن المشـاهدة الحـذرة والدقيقة – والتى يجريها الباحث العلمى – تحمل على الإطـلاق بعـض مـن هـذه الخصائص ، زد على ذلك أن نفس طبيعة هذه التجارب تجعل إقامة برهان علـى هـذه النقطة ضربا من المحال " [٣] . إن المفحوص فى التجربة الجشطالتية يعرف أن إدراكـه

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٧٧ .

(٢) المرجع السابق ، ص ١٧٩ .

(٣) نفس المرجع ، ص ١٦٨ .

الحسى قد تحول لأن بإمكانه أن يحركه مرارا وتكرارا وفق إرادته ، و يعرف أن بيئتـــه ثابتة ، لكن الباحث العلمى لا يملك أمام المشاهدة العلمية إلا أن يسجل ما يسمعه بأذنيـــه ويراه بعينيه . وعلى ذلك " فالباحث العلمى ليس مثله كمثل المفحـــوص فـــى تجـــارب الجشطالت الذى له حرية التراوح بين طريقة فى الرؤية وأخرى " [١] .

وعلى ذلك فإن مفهوم هانسون يختلف عن مفهوم كـــون فيمـــا يتعلـــق بمطابقـــة التجارب الجشطالتية للبحث العلمى . فبينما يرى هانسون أن المطابقة متماثلة تماما مـــع التحول الجشطالتى ، وإن التحول من نمط مفاهيمى إلى آخر يبدو متمـــاثلا تمامـــا مـــع التحول الجشطالتى فى مجال الرؤية البصرية من صورة بط إلى صورة أرنب ، أو مـــن صورة ظبى إلى صورة طائر ، وما كان يرى على أنه سطح خارجى لصنـــدوق حيـــن ينظر إليه من أعلى يرى - بالنمط المفاهيمى الجديد - على أنه السطح الداخلى حيـــن ينظر إليه من أسفل . وما كان يرى على أنه وجه لفتاة شابة - قبل النمـــط المفـــاهيمى الجديد - يرى الآن على أنه وجه لسيدة عجوز [٢] ، وما يستتبعه ذلك من عـــدم وجـــود ملاحظات ثابتة أو محايدة ، ومن ثم عدم وجود لغة ملاحظة مطابقة لهذه المعطيـــات ، إلا أن كون يرى أن تلك المماثلة بين التجارب الجشطالتية والبحث العلمـــى ليســـت مماثلـــة مطلقة ، بل مشابهة لها فقط من عدة وجوه وليست من جميع الوجوه .

٨- حول مفهوم " الملاحظة المحملة بالنظرية " :

علمنا فيما سبق أن هانسون قـــد وضـــع مفـــهوم الملاحظـــة المحملـــة بالنظريـــة theory-laden (*) ليعنى به عدم وجود ملاحظات ثابتة أو محايدة ، بل إن كـــل مـــا يدرك إنما يكون متأثرا بخلفيتنا المفاهيمية ، وإطاراتنا التصورية ، وافتراضاتنا المســـبقة وذلك ردا على الرؤية المعيارية للوضعية المنطقية ، التى ترى أنه يوجد عالم عام مـــن الخبرة الحسية المتاحة لدى جميع الملاحظين بغض النظر عن اختلافـــهم فـــى الخلفيـــة المفاهيمية والثقافية والعقائدية .

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٣٥ .

(2) Cf. Hanson, N. R., Patterns of Discovery, pp. 9-15.

(*) يرى ألكسندر بيرد أن ملاحظة ما تكون محملة بالنظرية فى حالتين : إما أن نجد العبارات المعـــبرة عـــن الملاحظة توظف أو تفترض مسبقا مفاهيم نظرية معينة ، أو أن معرفة صدق عبارة ملاحظة يتطلب صـــدق نظرية ما. [Bird , Alexander, Philosophy of Science,p.293].

ولقد سار شابير فى ركب هانسون – إلى حد بعيد – إذ رأى شابير أن عملية الملاحظة ، ليست عملية إدراك حسى بحت ، بل إنها عملية معقدة تضافر فيها عوامل كثيرة أو " نظريات " عديدة . فيرى شابير أن عملية الملاحظة ترتكز على ثلاث نظريات وهى :-

أولا : نظرية المصدر the theory of source أى الوصف المعطى عند انطلاق معلومات من المصدر.

ثانيا : نظرية الوسط the theory of transmission أى الخاصة بنقل تلك المعلومات.

ثالثا : نظرية المستقبل the theory of receptor أى الخاصة بتلقى تلك المعلومات[1].

ففى حالة الملاحظة الفلكية للانفجارات النجمية – على سبيل المثال – ينبغى أن يكون لدى معرفة بطبيعة " المستقبل " ، أعنى أن تكون لدى خبرة مسبقة بعمل العين كحاسة للإبصار والتى لها قدرة محدودة على التقاط أطوال موجية معينة من الطيف الكهرومغناطيسى ، بالإضافة لوجود مستقبلات أخرى للأطوال الموجية الأخرى من الطيف الكهرومغناطيسى ، ولكن ذلك لا يكفى لعملية الملاحظة ؛ بل يجب أن أكون ملما بطبيعة " المصدر" نفسه (النجم) ، ومعرفة أنواع التفاعلات التى تحدث فيه ، والقوانين الخاصة بتلك التفاعلات . وتتطلب كذلك معرفة شاملة عن " المصدر " ، مثل كتلة النجم ، وتوزيع المركبات الكيميائية distribution of chemical composition ، وهذا بدوره يتطلب معرفة عمر النجم ، ونظرية التطور النجمى the theory of stellar evolution ، كما يتطلب أيضا معرفة بالقوانين العامة للبناء النجمى the general laws of stellar structure . كما يجب على معرفة النظريات المساعدة فى انتقال المعلومات من " المصدر" إلى " المستقبل " . على سبيل المثال : سرعة انتقال الأشعة الكونية ، والمعلومات الخاصة بالأعماق المطلوب وضع جهاز استقبال إشعاعات النويترينو المنبعثة من باطن النجم فيها . وكذلك المعلومات الخاصة بجعل الجهاز مقاوما للهواء ، وعوامل تلف الجهاز ، بالإضافة لمعرفة بحجم الأخطاء أو اللاتعين uncertainty فى معدلات التفاعل النووى [2] .

---

(1) Shapere, Dudley, The Concept of Observation in Science and Philosophy, in : Reason and The Search for Knowledge , Investigations in The Philosophy of Science , eds. By: Robert S. Cohen and Marx W. Wartofsky, Boston Studies in The Philosophy of Science, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1984, PP. 344 - 346.

(2) Ibid., P. 346

وعلى ذلك – فلكى تكون عملية الملاحظة مثمرة – فلابد وأن تكون لدى معرفة بأسس وقواعد وطرائق ومناهج ربما لا يمت بعضها بصلة مباشرة وجوهرية لموضوع البحث . إن الملاحظات – كما اتضح لنا فى حالة الملاحظات الجيوفيزيقية الفلكية – لابد وأن تكون مرتكزة على معرفة خلفية عامة background knowledge أو معلومات خلفية background information كما يسميها شابير ، فمن خلال هذه المعلومات الخلفية ؛ فإن العلم ينبنى على ما يعرفه بالفعل ، حتى عندما يتعلق الأمر بقدراته الملاحظية ، إنه **يعرف كيف** يلاحظ الطبيعة ، وقدرته على الملاحظة تزداد بازدياد المعرفة (أو تنقص عند معرفته بأنه كان مخطأ فى إحدى المعلومات الخلفية التى يوظفها) . ففى عملية اكتساب المعرفة فإننا لا نعرف الطبيعة فقط ، ولكننا نعرف أيضا كيف نتعلم عن طريق معرفة ما يكون معلومات وكيفية الحصول عليها ، وهذا يعنى كيفية ملاحظة الكيانات التى اكتشفنا أنها موجودة ، والعمليات التى اكتشفنا أنها تحدث فى الطبيعة [1] .

وعلى ذلك ، فالمعلومات الخلفية هى التى تقود الملاحظات ولا غنى للملاحظات عنها . فالملاحظات محملة بالنظريات ومشحونة بها . ولذلك يرى شفيريف " أنه يمكن الاقتناع بأن اكتشافات كوبرنيك وجاليليه التى أصبحت أساسا أوليا لثورة الزمن الحديث ليست أبدا نتيجة للتوجه إلى " التجربة الصرف" " المتجردة " الخالية من المقدمات من الناحية النظرية ، إذ أن منظومة كوبرنيك الشمس مركزية وميكانيك جاليليه ليسا – على حد سواء – تعميما بسيطا للمشاهدات ، بل يظهران كنظامين نظريين لا تتفق استنتاجاتهما مع معطيات الملاحظة مباشرة " [2] وعلى ذلك فليست الملاحظة فقط هى المحملة بالنظرية ، ولكن التجربة أيضا محملة بالنظرية كذلك . إن التجربة هى تجربة ذهنية Gedankenexperiment (حسب تعبير ماخ Mach) ، أى صياغة التجربة صياغة ذهنية نظرية تصورية ، قبل أن تكون تجريبية عملية عيانية فيزيائية . ولذلك ، يقول شفيريف : " إذا ما نظرنا إلى نتاج جاليليه ، توقفنا عند دور المخيلة الإبداعية ،أى " التفكير البصرى " ، فى استيعاب المعطيات التجريبية ، وفى إدراج هذه الأخيرة فى مخطط المفاهيم ، ولكن هذا المخطط يعتمد على الأنطولوجيا نفسها ، وعلى الوسيلة المبدئية نفسها لتركيب عناصر مضمون المعرفة اللتين تعتمد عليهما المعرفة التجريبية " [3].

(1) Shapere, Dudley, The Concept of Observation in Science, PP.347-.348.

(٢) شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط ، ص ١٢٦ .

(٣) المرجع السابق ، ص ١٤٥ .

إن النمط المفاهيمى لجاليليو هو الذى استوعب المعارف التجريبية التى كانت سائدة فى عصره ، والتى كانت مشتتة وفوضوية ، وهو الذى أضفى عليها وحدة وانسجاما . ولذلك يخلص " شفيريف " إلى القول بأن التجربة العلمية ليست " خبرة " صرف ، إنها نتيجة " إدراج " معين للمعلومات التى تم إظهارها إبان عملية البحث التجريبى فى إطار المعرفة العلمية ، و " صياغة " لهذا النوع من المعلومات فى بنى التصورات العلمية المناسبة ... إن المعلومات التى يجرى التوصل إليها نتيجة البحث التجريبى تعطى دوما مهمة معينة ، وهى " المسن " الذى يشحذ عليه الفكر العلمى . نعم أن الحقيقة العلمية ليست من المعطيات التجريبية الصرف ، بل نتيجة لاستيعاب المعلومات الخارجية بالنسبة إلى المعرفة العلمية بالذات . ولكنها لا تبنى فى أرض عراء ، بل على مادة هذه المعلومات التى هى شرطا دائما لحركة الفكر العلمى "(١) .

إن النقطة ذات الأهمية القصوى فى رأى شفيريف هنا ، هى أنه بالرغم من العلاقة المتبادلة بين المعطيات التجريبية الصرف والمعرفة الخلفية ، وبالرغم من أن الأولى شرط لوجود الثانية ونموها ، إلا أن المعطيات التجريبية لا يمكن فهمها إلا فى ضوء المعرفة الخلفية ، والأطر المرجعية ، والتصورات النظرية ، والأنماط المفاهيمية ، والنماذج الإرشادية . إن المعارف الجديدة ، والقوانين والنظريات العلمية ، والملاحظات والتجارب العملية إنما تنتظم وفق البنية الذهنية ، فعلى حد قول جيمس بيرك James Burke : " إن البنية أو الصورة الكلية Gestalt هى التى تتحكم فى كافة المدركات والأعمال ، إنها ترجمة لما نفترض أنه الواقع ... فالبنية الذهنية هى التى تؤسس القيم ، وتضفى المعانى وتحدد السلوك ومبادئ الأخلاق والأهداف ، وحدود الغرض من الحياة . إن هذه البنية هى التى تفرض على العالم الخارجى الترجمة المعاصرة للواقع ... وتمثل البنية الرؤية الشاملة للبيئة بأكملها التى يتم من خلالها النشاط الانسانى كله . ومن ثم فهى التى توجه جهود العلم فى كل تفاصيل النشاط الإنسانى ، وفى كل مجالات البحث بدءا من المجال الكونى إلى ما دون الذرة . كذلك توجه هذه البنية مجالات البحث إلى أفضل الوسائل التى يمكن أن تحل ألغاز الكون وأسراره التى تحددها البنية على أنها بحاجة إلى حل . وهى التى تزود الإنسان بنسق عقيدى وهى التى تحدد المجهول فى مجال يتحدد فى ضوء التوقع ومن ثم يكون يسرا لاستكشافه " (٢) .

---

(١) شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط ، ص ١٦٦ – ١٦٧ .

(٢) جيمس بيرك : عندما تغير العالم ، ترجمة : ليلى الجبالى ، مراجعة : شوقى جلال ، عالم المعرفة ، العدد ١٨٥ ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، مايو/ أيار ، ١٩٩٤ ، ص ٣٩٤ – ٣٩٥ .

إن الرؤية الكلية – بنظر بيرك – هى التى يتم وفقا لها انتظام الأشياء ومعرفتنا بها . ومن ثم ، فإننا نجد أن كل عمليات رصد ما حولنا فى العالم الخارجى ، هى عمليات محملة – نظريا من دونها يكون العالم فوضى ... إذ يتعرف " الملاحظ " على معنى الخبرة فى كافة حالات الإدراك بداية من الإدراك الأولى إلى أعلى مستويات الإدراك ، وفقا للأفق الذى يتم من خلاله توقع حدوث التجربة ، أما ما لا يسير على هذا الخط ، فيتم رفضه كلية بوصفه خارج الموضوع . [١]

إذن فليست الملاحظة فقط هى محملة بالنظرية ، وإنما كل ما يرى هو محمل بالنظرية وبضمنها الكلمات والعبارات اللغوية التى يتم التعبير بها عما هو كائن وما يمكن أن يكون . إن كل ما يرى ، أو يسمع ، أو يقرأ ، وبالجملة كل ما يدرك ، هو محمل بالنظرية ، فليس فقط لا توجد معطيات ثابتة أو محايدة ؛ بل لا توجد حتى كلمات أو عبارات ثابتة أو محايدة أيما كانت وعلى أى مستوى من المستويات ، بل تتوقف الكلمات والعبارات على السياقات النظرية التى ترد فيها ، فعلى حد قول هانسون : " إن القضايا تحصل على قوتها من النسق اللغوى الذى تصوغه بأسره " [٢].

ولكن ألا يمكن أن يؤدى كل ذلك إلى فوضى معرفية وإلى نسبية أبستمولوجية ؟ ما الفائدة التى تعود علينا من قولنا بالاعتماد الجوهرى للملاحظة على النظرية ، أو كون الملاحظة محملة بالنظرية ؟ وكذلك الكلمات والتعبيرات والتجارب ؟ هل يعنى ذلك أن معارفنا وإدراكاتنا كلها أصبحت فى مهب الريح ؟

بيد أن هانسون يرى أن القول بأن الملاحظة محملة بالنظرية له فائدة عظيمة لأنه إذا كان الأمر كذلك " فيجب علينا التفكير فى العالم بشكل مختلف ، ورؤية جوانب مختلفة له ، ومعرفة " وقائع " عنه غير متكونة حتى الآن ... إن هذا ليس تخمينا مبتذلا بأن العالم من الممكن أن يكون مختلفا . فبفرض أن هناك **نفس** العالم ، فربما يمكن تفسيره بشكل مختلف ، وربما أمكننا التحدث عنه ، والتفكير فيه ، وإدراكه بشكل مختلف . وربما أن الوقائع ذاتها قد تكونت إلى حد ما عن طريق الأشكال المنطقية للغة تقرير الوقائع . وربما أن هذه الأشكال تمدنا " بقالب " mould فيما يتعلق بما يتشكل منه العالم بطرق مختلفة " [٣].

---

(١) جيمس بيرك : عندما تغير العالم ، ص ٣٩٣.

(2) Hanson , N R , Patterns of Discovery, P. 154.

(3) Ibid., PP. 35- 36

كذلك يرى شابير أن كون الملاحظة محملة بالنظرية لا يعنى أن نتيجة الملاحظة تصبح محورة لكى تتلاءم مع الاعتقادات الخاصة بكل ملاحظ ، أو أن نتيجة التجربة تعدل على نحو ملائم لكى تخدم أهداف المجرب الخاصة . إن ذلك بحال لا يؤدى إلى فوضى معرفية ، أو نسبية أبستمولوجية ، ذلك لأن العلم فى استخدامه للمعلومات الخلفية للنظرية ، فإنه يستخدم" أفضل معلومات متاحة لديه ،لأن تلك المعلومات قد أظهرت أنها ناجحة بشكل كبير فى الماضى . وعند وضع ذلك فى الاعتبار لا يوجد سبب ودافع محدد للشك . فربما أن تلك المعلومات الخلفية تقبل الشك من حيث المبدأ ، لكن الإمكانية المجردة للشك ليست سببا لعدم البناء على تلك المعتقدات التى أثبتنا أنها ناجحة وخالية من الشك " [(١)] .

وهكذا فإن شابير يرى أن مفهوم " الملاحظة المحملة بالنظرية " لا يتضمن الشك فى المعلومات الخلفية " النظرية " . وحتى مع إمكانية وجود هذا الشك ؛ فإنه ليس سببا لعدم قيام البناء العلمى على هذا الأساس " المحمل " ، وأن كون الملاحظات أو التجارب محملة بالنظريات لا يتضمن أى وجهة نظر تعسفية أو ذاتية أو نسبية ؛لأن هذه المعلومات الخلفية هى الأساس العلمى التى بموجبها يتم الحصول على معلومات مزيدة وبها يتطور العلم وينمو ويتقدم ؛ فلا يمكن أن يتم العمل بدون أساس معرفى وبعمل ما فى الظلام . إن هذه المعلومات الخلفية ، يعول عليها ويوثق بها طالما كانت خالية من أسباب محددة من الشك . بيد أن هذه الدور للمعلومات الخلفية " النظرية " لا يعطى لنتائج الملاحظة حصانة من الشك ، كما أنه لا يتضمن أن ما يترتب عليها هو حقيقى على الإطلاق . إن المعلومات الخلفية النظرية ضرورة لا بد منها أو شر لابد منه فى أسوء الأحوال . إنها توظف لغرض برجماتى ، وهو الحصول على معرفة زائدة عن العالم ولصنع تنبؤات جديدة . ولذلك يقول شابير " فى الحقيقة إنما يعد " ملاحظيا " فى العلم هو " محمل " بمعلومات خلفية وهذا لا يتضمن أن الملاحظة " محملة " لصالح وجهات نظر تعسفية أو نسبية أو حتى " غير أكيدة " (كما أنها لا تتضمن أن تلك المعلومات الخلفية لا يمكن التشكيك فيها ، أو رفضها لنفسها) . إن توظيف المعلومات الخلفية هو الوسيلة التى من خلالها يتم الحصول على مثل هذه المعلومات المزيدة "[(٢)] .

ربما يثير معترضوا مفهوم " الملاحظة المحملة بالنظرية " اعتراضا فحواه : لو أن الملاحظة معتمدة على النظرية ، أى أنه لكى يلاحظ شخص شيئا ما ، فإنه لابد وأن

---

(1) Shaper, D., Observation in Science and Philosophy, P. 348

(2) Ibid., P. 349

تكون لديه نظرية مفترضة تقود عمله ، ولكن كيف يمكنه أن يعرف صدق النظرية التى تقوده ؟ وكيف يمكن الوثوق بالنتيجة المترتبة عليها ؟ كيف يمكن أن تكون المعرفة مثمرة وموثوق بها بصفة عامة ؟

يرى الكسندر بيرد Alexander Bird أن هذا التفكير خاطئ بالأساس ، فليس بالضرورة أن يعرف المرء أن النظرية التى لديه صادقة ، ولكن الأهم من ذلك أن يثق بها لنجاحاتها السابقة والحالية ولتنبؤاتها المستقبلية إذ يقول : إنه طبقا للاتجاه الموثوقى Reliabilism فإن هذا ليس ضروريا . لكى نحصل على معرفة ملاحظية فإنه يكون كافيا لذلك أن يكون المنهج الملاحظى منهجا موثوقا به . إن هذا يقتضى أن النظرية المطمورة فى الملاحظة ربما تكون صادقة ، ولكنه لا يقتضى أن الملاحظ يعرف ذلك. فعلى سبيل المثال إن الملاحظ الفلكى ليس بحاجة إلى معرفة تفصيلية بنظرية عمل التلسكوب الإشعاعى لكى يقوم بعمل ملاحظات فلكية ناجحة ، بل يكفيه أن يعرف أن المبادئ التى يقوم عليها الجهاز صحيحة ، وأنه سوف يكون مفيدا فى عمله وأن تصميمه مرضيا ، حينئذ فإن الجهاز سوف يكون موثوقا به ، ونتائجه كذلك . ربما تكون النظرية التى يقوم عليها عمل الجهاز معروفة فقط لدى مصممى الأجهزة أنفسهم ، فطالما أنهم قد أجازوا عمل مثل هذا الجهاز ؛ فإن الملاحظ الفلكى يتقبل هذا الجهاز ونتائجه بكل ثقة . لكن ذلك لا يعنى أن الجهاز صحيح مائة فى المائة ، أو أن نتائجه كذلك[1] .

٩- رؤية كوريدج لمفهوم الملاحظة المحملة بالنظرية :

يعترض كوريدج Koridg على مفهوم هانسون للملاحظة المحملة بالنظرية ، بدعوى مفادها ، أنه يؤدى إلى قطيعة معرفية كاملة بين الأنماط المفاهيمية المختلفة .

فطبقا لهانسون فإن " ملاحظة X إنما تتشكل عن طريق معرفة مسبقة بـ X " ومن ثم " فإن العلماء لا يبدأون فحوصاتهم من نفس المعطيات ولا يعطون نفس الملاحظات وحتى لا يرون نفس الشيء " . وطبقا لكون أيضا فإن " العلماء عقب كل ثورة علمية يعملون فى عالم مختلف تماما " ومن ثم " تصبح القياسات والمعالجات القديمة غير ملائمة وتستبدل بغيرها " لكن كوريدج Koridg يرى أن مفهوم الملاحظة المحملة بالنظرية "يعتبر مدمرا لإمكانية مقارنة النظريات وتقييمها عن طريق

(1) Bird , Alexander: Philosophy of Science , UCL, press limited , London, U. K. 1998, P. 222.

الخبرة " [١] . إن هذا هو ما عبر عنه كون Kuhn – صراحة – بقوله " إن الحوار بشأن اختيار النظرية لا يمكن صبه فى صورة تشبه تماما البرهان المنطقى أو الرياضى ... وليس ثمة حساب محايد يجرى على هديه اختيار النظرية ، ولا يوجد إجراء منهجى لاتخاذ القرار بحيث إذا ما طبق تطبيقا صحيحا يقود بالضرورة كل فرد من أفراد الجماعة إلى قرار واحد " [٢] .

إن الإشكالية المترتبة على مفهوم الملاحظة المحملة بالنظرية أو مفهوم النماذج الإرشادية المتباينة – طبقا لكوريدج – أنه يؤدى إلى تدمير إمكانية مقارنة النظريات ؛ وذلك لعدم إمكانية تقييمها عن طريق الخبرة ، إذ أن الخبرة ستكون مختلفة جذريا ، ولن يمكننا حينئذ المفاضلة بينهما . فلو أن لدينا نظريتان متنافستان T_1 ، T_2 ففى حين أن النظرية T_1 ترتكز إلى الخبرة E_1 ، والنظرية T_2 ترتكز إلى الخبرة E_2 ، فكيف يمكن المفاضلة بينهما ؟ . ربما دافع كون – مثلا – عن هذا التصور بقوله : " إن التقدم العلمى مثله مثل التقدم البيولوجى عملية أحادية الاتجاه لا يمكن عكسها . فالنظريات العلمية المتأخرة تكون أفضل من النظريات القديمة من حيث حل الإلغاز فى غالبية البيئات المختلفة التى يجرى تطبيقها فيها " [٣] .

بيد أن المعيار الذى يقدمه كون للحكم على النظريات والمفاضلة بينهما لا يرتكز على أى معنى " موضوعى " بل يرتكز على القبول العام من أعضاء المجتمع العلمى لصلاحية النظرية كأداة لحل الألغاز . وهكذا وقع كون – فيما يرى شابير Shaper – فى نسبانية كاملة ذلك لأنه مادام أن" النموذجين " غير قابلين للقياس " Incommensurable ، فإنه يتعذر الحكم عليها طبقا لقدرتهما على حل نفس المشكلات أو التعامل مع نفس الوقائع ، أو مواجهة نفس المعايير . فعن طريق النموذج إنما تعرف جميع المشكلات والوقائع والمعايير ، وهى مختلفة جذريا ، مختلفة بدرجة لا يمكن قياسها طبقا لنماذج مختلفة " [٤] .

---

(1) Kordig, C.R., The Justification of Scientific Change, D Reidel Publishing Company, Holland, 1971, P .31.

(٢) توماس كون ، بنية الثورات العلمية ، ص ٢٧٢-٢٧٣.

(٣) المرجع السابق ، ص ٢٨١.

(4) Shaper, D., Meaning and Scientific Change, in Scientific Revolutions, ed. By: Ian Hacking, oxford University Press, 1981, P. 54.

ويعترض كوريدج Koridg مرة ثانية على مفهوم هانسون وتصوره لعملية التغييرات العلمية والتى جعلها هانسون متطابقة تماما مع التحولات الجشطالتية . مرة أخرى ، فإن التغير الذى يحدث فى المجال الإدراكى للملاحظ - حسب وجهة نظر هانسون - هو تغير كلى وجذرى وشامل ، سواء أكان هذا التغير معرفيا أم اعتقاديا أم حتى بصريا . إذ يرى هانسون " إن التحول من شروق الشمس إلى اختفاء الأفق (فيما يتعلق بمثال تيكو وكبلر المنصرم) هو مشابه للتغير فى مظهر الظاهرة المدركة ، ويصاحبه اختلافات بين ما يعتقد تيكو وكبلر أنهما يعرفانه " [١] ، وما كان يرى قبل التحول الجشطالتى كصورة ظبى ظهر بعد ذلك على أنه طائر ، وما كان قبل التحول كصورة بط ، ظهر بعد ذلك على أنه أرنب . وإن طالبا مبتدأ يرى أنبوبة أشعة X على أنها جسم زجاجى أو مصباح كهربى ، بينما يراها الفيزيائى على أنها أنبوبة أشعة X. فبالرغم من أنهما على وعى بصرى بنفس الشيء ، ويمكن أن يقوما برسمه بنفس الطريقة ، لكنهما لن يروا نفس الشيء ؛ ذلك لأن التنظيم المفاهيمى لمجالاتهما البصرية - لنفس الموضوع - مختلف . لكن المهم هنا فى تصور هانسون " أن الطالب المبتدئ بعد أن يتلقى تدريبا معينا فإنه سيرى شيئا مختلفا عما رآه سابقا . إنه الآن يرى الجهاز فى ضوء نظرية الدائرة الكهربية ، ونظرية الديناميكا الحرارية ، ونظريات التركيب الزجاجى والمعدنى ، ونظرية الانبعاث الحرارى ، والبث البصرى ، وانكسار الضوء ، والنظرية الذرية ، ونظرية الكوانتم ، ونظرية النسبية الخاصة " [٢] . ولذلك فإن الطالب قد رأى شيئا جديدا مختلفا تماما عما كان قد رآه سابقا ؛ ومن ثم فإن لديه اعتقادا جديدا نحو ما يراه .

بيد أن كوريدج يرى " أن استخدام الأمثلة الجشطالتية كحالة نموذجية للعلم تهدف إلى إثارة المشكلات أكثر مما تهدف إلى حلها " [٣] ، فلا يمكن للتجارب الجشطالتية - حسب وجهة نظر كوريدج - أن تكون نموذجا لما يحدث بالفعل فى الممارسة العلمية . فعلى عكس هانسون فإن كوريدج يلح بإصرار على التمييز بين الرؤية والاعتقاد . إذ أن الملاحظ الذى يتكون لديه اعتقاد جديد تجاه وضعية معينة ليس معناه على الإطلاق أنه يرى شيئا جديدا . إنه يرى نفس الشيء ولكن بطريقة مختلفة ؛ حيث

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, PP. 23-24

(2) Ibid., PP. 5-16.

(3) Kordig, C.R., The Justification of Scientific Change, P. 31.

أن الشيء ذاته ثابت ، ويمدنا بمعين لا ينضب من الأفكار والرؤى والتصورات . فعلى عكس التجارب الجشطالتية التى يرى المفحوص فيها شيئا جديدا تماما عما كان قد رآه سابقا ، ومختلف عن رؤيته السابقة بالكلية ، ويكون مصاحبا باعتقاد جديد (البطة - الأرنب ، الظبى - الغزال ، السيدة العجوز - الفتاة الشابة) ، فإن البحث العلمى لا يمكن أن تتم ممارسته بهذه الصورة التى تؤدى إلى قطيعة معرفية كاملة ، لا بين الملاحظين فحسب ، بل داخل الملاحظ ذاته . فبالرغم من أنه قد توجد اعتقادات جديدة نتيجة أفكار تصورية جديدة ، ولكنه لا يترتب على ذلك وجود رؤية جديدة . إن نفس الشيء يبقى كما هو ، أيما كانت الأفكار والتصورات والنظريات والأنماط المفاهيمية والنماذج الإرشادية .

ولذلك فإن كوريدج يرى وجهة نظر أخرى ، فيما يتعلق بالرؤية الجديدة للطالب المبتدئ تجاه أنبوبة أشعة X بعد أن يتلقى التدريب المناسب ، فيقول " إن مثل هذه العبارات لا تعنى شيئا أكثر من أن الطالب لديه الآن اعتقاد جديد (ربما عبر عما يعنيه بمفاهيم جديدة) عن الجهاز ، وعما يفعله ، وعن كيفية عمله . إن عالما يرى شيئا مختلفا هو ادعاء لا يمكن تبريره ، فالاعتقاد ليس هو الرؤية " (١) . ولذلك أيضا فإن كوريدج يرى أن الوقائع من الضرورى أن تكون محايدة وثابتة . إذ يقول " أن حيادية الملاحظات أمر مرغوب فيه منهجيا " (٢) .

لماذا كان الأمر كذلك ؟ لماذا كان من الضرورى أن تكون الملاحظات محايدة ؟ . يجيب " كوريدج " على ذلك ، بأن ذلك إنما يكون " بسبب رغبتنا فى أن نكون قادرين على مقارنة وتقييم وتعديل النظريات البديلة والمتنافسة عن طريق الرجوع للخبرة ، وبسبب رغبتنا فى وجود نظريات بديلة ومتنافسة ، وبسبب رغبتنا فى تجنب مشكلة التفاعل بين البيئة والنظرية ، وبسبب رغبتنا فى أن نكون قادرين على اختبار أو تكذيب نظرية ما عن طريق الرجوع للملاحظات " . (٣)

لكن القول بحيادية الملاحظة والرغبة المنهجية فى ذلك لا يتناقض - حسب وجهة نظر كوريدج - مع القول بأن النظريات المختلفة تقود العلماء للنظر إلى أشياء مختلفة " إن النظريات الجديدة لو أنها الأفضل - وينبغى لها أن تكون كذلك - فإنها

---

(1) Kordig, C.R., The Justification of Scientific Change, P.32.

(2) Ibid., P. 34.

(3) Ibid., P 32

تجعلنا نفحص ونختبر المظاهر الجديدة والإضافية للخبرة الحسية ، وينبغى لها أن تجعلنا نعتنى أكثر وأكثر بهذه الخبرة . وبهذا المعنى فإننا نقول بأن ما يلاحظه العلماء يكون متغيرا ، إنه يزداد ، وبهذا المعنى فإننا ربما نقول بأن الملاحظة هى محملة بالنظرية " observation is theory laden "[1] .

وعلى ذلك فإن مفهوم كوريدج للملاحظة المحملة بالنظرية يختلف عن مفهوم هانسون ، حيث أن الأخير قد أوضح صراحة أن هذا المفهوم يتضمن قطيعة معرفية كاملة ومطلقة . فكل ينظر من عدساته الخاصة لما يراه ، وما يترتب على ذلك من مفاهيم مختلفة جذريا لدرجة أنهم لن يروا نفس الشيء . لكن هذا المفهوم عند كوريدج لا يتضمن أى معنى " ثورى " ؛ لأن الأشياء تظل كما هى أمام النظريات المتنافسة ، فإذا لم تكن الأشياء والوقائع ثابتة ومحايدة فليس ثمة حديث عن التنافس بين النظريات . وبتلك الطريقة يمكن تفسير عملية التقدم العلمى على نحو أفضل ؛ إذ تنظر النظريات الجديدة لنفس الوقائع التى تناولتها النظريات القديمة بمنظور جديد ، وبذلك يحدث نمو للعلم عن طريق التراكم المعرفى والخبراتى ، " إن ما يلاحظه العالم ، وبناء على ذلك يراه – قبل قبوله لنظرية جديدة – ما يزال نفس الشيء ، إنه يبقى مكررا ، ويمكن أن يراه مرة أخرى لو أنه نظر إليه "[2] .

وعلى ذلك فإذا كانت الملاحظة محملة بالنظرية ومشحونة بها ، وإذا كانت النظرية هى التى تقود الملاحظة وتوجهها – بنظر كوريدج – فإن ذلك لا يتضمن أية قطيعة معرفية مع النظرية السابقة التى قد تناولت تلك الوقائع الملحوظة ، بل يجب على النظرية الجديدة – وينبغى لها أن تكون كذلك – أن تتضمن فى نسقها النظرى الوقائع والملاحظات ذاتها التى استندت إليها النظرية السابقة .

إن حيادية الوقائع والملاحظات أمر مرغوب فيه منهجيا بنظر شيفلر Schffler أيضا ، إذ يرى " أن الملاحظات تساعدنا فى اتخاذ موقف معارض لفرض مقبول ، وهذه الملاحظة تحتاج إلى إصرار أطول وصراع أشق ، أكثر من المعطيات التى تتفق مع التوقعات فتوقعاتنا تؤلف ما نشاهده ، ولكنها لا تستبعد تماما الرؤية غير المتوقعة"[3] ، فليس كل ما نراه إنما يكون محملا بالنظرية بنظر شيفلر ، بل إن هناك

---

(1) Kordig, C.R., The Justification of Scientific Change, P 32.

(2) Ibid., P 32.

(3) Scheffler, I., Science and Subjectivity, The Bobbs Merrill Company, Indianapolis, 1967. P. 44

ملاحظات فجة لوقائع مدهشة تجبرنا على الانتباه لها ومن الخطأ إهمالها . ولذلك فإن كوريدج Koridg يرى أن " الثورات العلمية لا تتوقف على مجرد اكتشاف وقائع جديدة ، ولا تتوقف على مجرد انتباه محكم لوقائع معروفة بالفعل ، فليس كل ما يلاحظه عالم ما يؤدى إلى اختبار أو تأييد نظريته . إن بعض الأشياء التى يتعلمها عالم ما غير متصلة نسبيا بنظريته . وبهذا المعنى يمكننا أن نقول ، أن النظريات المختلفة تحدد لنا مجالات مختلفة من الخبرة ، ولذلك فإن احتمالية الخبرات للتأييد والاختبار تتغير بتغير النظرية . و بهذا المعنى ، يمكننا أن نقول أن الملاحظة هى محملة بالنظرية . إن بعض الملاحظات تتغير من حيث الأهمية بتغير النظرية " [1]. وهكذا فإن كوريدج Koridg يعطى مفهوما مختلفا للملاحظة المحملة بالنظرية ، والذى يختلف جذريا عن مفهوم هانسون فى كونه لا ثوريا ، بمعنى أنه لا يؤدى إلى قطيعة معرفية مع النظريات الأخرى وبإمكانه فى نفس الوقت أن يرى العلماء بموجبه نفس الشىء .

على أية حال ، فإن فحوى اعتراض كل من كوريدج وشيفلر على مفهوم هانسون عن " الملاحظة المحملة بالنظرية " ، إنما ينصب بالأساس على أنه ، ليس كل ما يلاحظه العلماء ويشاهدونه ، إنما يكون محملا بالنظرية ذلك لأن هناك ملاحظات ووقائع فجة وشاذة لا تكون محملة بالنظرية ، والتى ربما يكون لها تأثير جوهرى فى بنية وتطور العلم . بعبارة أخرى فإنهم يميزون بين " **رؤية شئ ما** " ، وبين " **رؤية ذلك الشىء** " ، فبينما أن النوع الأخير قد يكون محملا بالنظرية بشكل معين ، فإن النوع الأول ، أى " رؤية شئ ما " قد لا يكون كذلك ، أو على الأقل قد لا يكون محملا بنفس الدرجة [2] . بيد أن هذه المعارضة ، وعلى هذا الأساس ، هى معارضة ربما يجانبها الصواب ؛ ذلك لأن هانسون أوضح أن هناك فرقا بين هذين النمطين وذلك فى حديثه السالف عن الرؤية [3] . إن مفهوم هانسون للملاحظة المحملة بالنظرية إنما يرتكز بالأساس على الملاحظات المتعمدة والمقصودة ، أى تلك التى يكون الملاحظ على وعى تام بها ، والتى يستطيع أن يعطى تقرير ملاحظة عنها وهى ما أطلق عليه هانسون " **رؤية أن** " . بيد أن هانسون قد ألمح إلى أن هناك نمطا آخر للرؤية هو ذلك النمط الذى يتم به ادراك الحالات الشاذة والمحيرة ، والذى يتم عن طريقه حدوث

---

(1) Kordig, C.R., The Justification of Scientific Change, P. 29

(2) Uchii, Soshichi, Philosophy in science in Japan, huttp://www.bun.koto-u.ac.jp/~suchii/phlisci_i7.html, 18/12/2000.

(٣) انظر : المبحث (٥) من هذا الفصل .

الاكتشافات العلمية واختراع النظريات العلمية ، وهو ما أطلق عليه هانسون مفهوم " **الرؤية مثل** " . إن هذا النمط للرؤية هو غير محمل بالنظرية على الإطلاق ، إذ لو كان محملا بالنظرية ، لما حاد عن نطاق تنبؤات النظرية السائدة ، ولما كان هناك شذوذ أصلا . لربما كان كوريدج مصيبا بعض الشئ فى طرحه لقضية " الرغبة المنهجية " ، لإمكانية إجراء المقارنة بين النظريات العلمية ، بيد أن هانسون لم يستبعد – فى الواقع – إمكانية الاختبار بين الفروض المتنافسة أو النظريات البديلة ، على أساس الاختبارات والتجارب ، باعتبارها أدوات لحل ألغاز وإزالة الشذوذ ، ليس إلا .

يتضح لنا مما سبق :

١- أنه إذا كان الوضعيون المناطقة قد اتخذوا من مبدأ " التحقق " معيارا لقبول أو رفض النظريات العلمية ، وكذلك معيارا " للمعنى " ، أى لتمييز العبارات " ذات المعنى " من العبارات " الخالية من المعنى" ، فإن هذا المعيار ليس حاسما فى تحديد سمات النظرية العلمية ، وليس حاسما كذلك فى تحديد فئة العبارات " ذات المعنى " من العبارات " الخالية من المعنى " ؛ ذلك لأنه يستبعد الكثير من النظريات العلمية التى لا يمكن التحقق منها مباشرة .

٢- أنه إذا كان الوضعيون المناطقة – رغبة منهم فى تلاشى الانتقادات التى وجهت لهم فى قولهم بمبدأ " التحقق " – قد قالوا بإمكانية التحقق عن طريق الاحتمالية العالية أو التأييد العالى للفرض العلمى ، فإن هذا المعيار لن يؤدى كذلك إلى تمييز صورة العلم ؛ ذلك لأن العلم لا يسعى إلى زيادة درجة الاحتمال أو التأييد للفرض ؛ لأن ذلك سيؤدى إلى محدودية المحتوى المعرفى له ، بل إن ما يسعى إليه العلم هو زيادة المحتوى المعرفى والإخبارى للفرض ، وبالتالى يزيد من فرص اتساع ونمو معرفتنا عن الطبيعة . هذا فضلا عن الدور المنطقى الذى سيصيب أى محاولات لانشاء منطق للاحتمال أوللتأييد ؛ لأنه سيرتكز على وقائع محتملة أو مؤيدة ، والتى بدورها تستند فى مشروعيتها على مبدأ الاحتمال أو التأييد .

٣- أنه إذا كانت الملاحظات قد شكلت حجر الزاوية فى تشييد الوضعيين المناطقة لصرحهم العلمى ، لما لها من استقلالية وثباتية وحيادية ، فإن هانسون قد قلب الوضع رأسا على عقب ، وذلك بتقديمه لمفهوم " الملاحظة المحملة بالنظرية " theory – laden ، والذى يعنى – ضمن ما يعنيه – أن الملاحظات العلمية المتعمدة والمقصودة والموجهة هى مشحونة ومحملة بإطاراتنا التصورية ومفاهيمنا

النظرية ، وخلفيتنا الثقافية ، وعقائدنا الأيدلوجية . وبما يعنيه ذلك من قطيعة معرفية كاملة بين الأنساق النظرية المختلفة ، بحيث لا يمكن إجراء المقارنة بينهما على أسس " منهجية " ، بل وفق معايير أداتية وظيفية وبرجماتية أيضا .

٤- كنتيجة لمفهوم " الملاحظة المحملة بالنظرية " ، فإن وجود لغة ملاحظة تكون متطابقة مع الوقائع الملاحظية ، ليس إلا خيالات فلسفية . إذ لا يمكن بأى حال من الأحوال ، أن تكون هذه اللغة مكافئة للوقائع الخارجية ، ويستحيل - من حيث المبدأ - وجود مثل هذه اللغة ؛ ذلك لأنها - حال صياغتها - ستكون متأثرة بأطرنا المفاهيمية ، وتصوراتنا النظرية ، ومن ثم فإنها لن تكون معبرة عن الواقع " الموضوعى " .

٥- لمفهوم " الملاحظة المحملة بالنظرية " أرجحية وأفضلية نظرية وعملية ، عن القول بثباتية وحيادية الملاحظات ؛ ذلك لأنها تتيح فرصة أكبر لوجود وجهات نظر بديلة ومتنافسة ، ومن ثم ، تفسيرات أخرى متفاوتة لنفس الوقائع مما يؤدى إلى تحفيز وتسريع عملية التطور العلمى .

الفصل الثالث

معنى الحدود العلمية

ويتضمن :

١ - رؤية كارناب لمعانى الحدود العلمية .

٢ - رؤية هانسون لمعانى الحدود العلمية .

٣ - رؤية فيرآبند لمعانى الحدود العلمية .

٤ - رؤية أشنشتين لمعانى الحدود العلمية .

تمهيد :

إن مفهوم الملاحظة المحملة بالنظرية Theory ladenness of observation يثير قضية جد خطيرة ، ألا وهى قضية " معانى الحدود العلمية " والتى تعد بحق أحد الاهتمامات المركزية لفلسفة العلم المعاصرة .

فطبقا لوجهة نظر فلسفة العلم " الجديدة " ، فإن جميع معانى الحدود العلمية سواء أكانت حدودا " ملاحظية " ، أم " نظرية " ، إنما يتحدد عن طريق النظرية أو النموذج الارشادى أو النمط المفاهيمى الذى يقع تحتها ، أو الذى يكمن وراءها. فطبقا لهانسون " فإن القضايا تحصل على قوتها من النسق اللغوى الذى تصيغه بأسره" (١) ، وكما يرى فيرآبند Feyerabend " فإن الألفاظ لا تعنى شيئا فى حد ذاتها ، وإنما تكتسب معانيها باعتبارها جزءا من النسق النظرى " (٢) . وعلى ذلك فإن معنى الحد إنما يتوقف على النسق النظرى الذى يرد فيه ، والذى ليس له معنى وهو بمعزل عن ذلك السياق ، أو على الأقل ليس له نفس المعنى ، لا فرق بين حد نظرى وحد ملاحظى .

بيد أن هذه الأطروحة معارضة للرؤية التقليدية للإمبريقية المنطقية والتى فحواها، أن هناك تمييزا جوهريا بين " الحدود النظرية " و " حدود الملاحظة " ، حيث أن للأخيرة نفس المعنى ، أو على الأقل جوهره العام ، بالنسبة لكل النظريات العلمية ، (أو على الأقل للمتنافسة منها) ، وهى المعيار الذى يحكم على النظريات العلمية المختلفة من ناحية كفايتها وملاءمتها . إن هذه الأطروحة أيضا ، تعارض - وبصورة حاسمة - محاولة تمييز عبارات " ذات معنى " (" قابلة للتحقيق " أو " قابلة للتأييد " أو ربما " قابلة للتكذيب ") من العبارات " الميتافيزيقية " (الخالية من المعنى) (٣) .

---

(1) Hanson , N , R., Patterns of Discovery, P. 154.

(2) Feyerabend, Pual, Problems of Empiricism, in: Beyond the Edge of Certainty ed. BY: Robert G. Colodny, Prentice – Hall INC., Englewood Cliffs, New Jersey, 1965, P.180

(3) Shapere, Dudley, Meaning and scientific change, in : scientific Revolutions, ed. By: Ian Hacking, Oxford University Press, 1981, p. 37.

١- رؤية كارناب لمعانى الحدود العلمية :

لقد ذهب كارناب إلى أنه من المفيد تقسيم حدود اللغة العلمية إلى ثلاث مجموعات رئيسية :

١- حدود منطقية تشمل كل حدود الرياضيات البحتة.

٢- حدود ملاحظة أو حدود م .

٣- حدود نظرية أو حدود ن ......

إن التمييز من وجهة النظر العلمية يكون عادة مفيدا وواضحا ؛ لأن كل شخص يوافق على أن الكلمات التى تقال عن الخواص مثل " أزرق " و " صلب " و " بارد " ، وعن العلاقات مثل " أدفأ" و " أثقل " و " أنصع " تنتمى إلى حدود م . بينما تنتمى " الشحنة الكهربية " و " البروتون " و " المجال المغناطيسى " إلى حدود ن . لأنها تشير إلى كيانات لا يمكن رصدها بطريقة بسيطة ومباشرة نسبيا " [١] .

وهكذا يميز كارناب بين الحدود الملاحظية والحدود النظرية ، على أساس التحقق المباشر الفورى لمعنى الحد ، فإذا ما تم تحقيق مباشر وفوري للحد فإنه يعد حدا ملاحظيا ، وإلا فإنه يعد حدا نظريا . إن الحدود الملاحظية تعطى توضيحا كاملا لمعانيها ، بينما الحدود النظرية ليست كذلك " فلا يوجد توضيح أمبريقى كامل لحدود مثل " إلكترون " و " كتلة " و " مجال مغناطيسى " ، صحيح أنه يمكن تفسير الآثار الناتجة عن مرور إلكترون فى غرفة الفقاعة Bubble Chamber ، إلا أن مثل هذه الملاحظات تمدنا بتوضيحات أمبريقية جزئية وغير مباشرة للحدود - ن ، التى ترتبط معها " [٢] إذن فالحدود النظرية هى تلك الحدود التى تتوقف على السياق النظرى والإطار المفاهيمى الذى ترد فيه وتعمل من خلاله ، وإن معرفة معناها يرتبط بوظيفتها النسقية ، أى بالدور الذى تلعبه داخل النسق النظرى ، وليس كذلك الحدود الملاحظية . وبناء على ذلك قام كارناب بتقسيم الجمل العلمية إلى ثلاثة أقسام أيضا وهى :-

١- "جمل منطقية وهى التى لا تحتوى على حدود وصفية.

٢- جمل ملاحظة ، أو جمل - م ، وهى تلك التى تحتوى على حدود - م ، دون حدود - ن

---

(١) رودلف كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص ٢٦٤.

(٢) المرجع السابق ، ص ٢٧١.

٣-جمل نظرية ، أو جمل – ن ، وهى تلك التى تحتوى على حـــدود – ن ، (مـــع أو دون حدود – م) [١].

إذن فلقد ميز كارناب أيضا بين العبـــارات الملاحظيـــة والعبـــارات النظريـــة . فعبارات الملاحظة هى تلك العبارات التـــى تشـــتمل بداخلـــها علـــى حـــدود ملاحظـــة فقط ، دون أن تشتمل على الإطلاق على أية حدود نظرية .أما العبارات النظريـــة فـــهى تلك العبارات التى تشتمل على حدود نظرية ، وربما تكون هناك حدود ملاحظة متداخلـــة معها . إن ما يترتب على ذلك ، وجود نوعين من اللغات وهما لغة الملاحظـــة واللغـــة النظرية . فلغة الملاحظة هى تلك التى تشتمل على جمل وحدود ملاحظة فقـــط ، دون أن تتداخل معها حدود أو عبارات نظرية على الإطلاق . بينما اللغة النظريـــة ، هـــى تلـــك اللغة التى تشتمل على جمل وحدود نظرية ، وربما تداخلت معها جمل وحدود ملاحظة.

- معارضة بيرد لتصور كارناب لمعانى الحدود العلمية :

يتناول ألكسندر بيرد Alexander Bird بالتحليل ، رؤية كارنـــاب فيمـــا يتعلـــق بالتمييز بين الحدود والعبارات الملاحظية والتى تتضمنهم لغة الملاحظة ، وبين الحـــدود والعبارات النظرية والتى تتضمنهم اللغة النظرية . فيرى بيرد أنه " توجد نوعـــان مـــن العبارات : العبارات النظرية Theoretical Statements والعبارات غير النظرية non - Theoretical Statements فبينما أن الأخيرة (عبارات الملاحظة – غير النظريـــة) هى مما يمكن تقييم صدقها truth – evaluable فإن الأولى ليست كذلك" [٢].

إن العبارات الملاحظية هى ما يمكن أن تشير إلى أشياء وموضوعـــات مباشـــرة ضمن نطاق الخبرة الحسية الشائعة ، ولذلك فإنه يرى " إن المبدأ الذى يحدد النظرى مـــن غير النظرى هو **إمكانية الملاحظة** . فلكى يمكن تقييم صدق عبارة ملاحظة ، فإنه لابـــد وأن تشير إلى ملاحظات فعلية " [٣]. إذن فالملاحظة المباشرة هى المحك الذى يتم علـــى أساسه تمييز العبارات النظرية من العبارات الملاحظة .

وإذا كان هناك ثمة تمييز بين العبارات النظرية وعبارات الملاحظة ، فـــإن هنـــاك تميـــيز أيضـــا بيـــن الحـــدود النظريـــة وحـــدود الملاحظـــة . إذ يمكـــــن النظـــــر **لحدود الملاحظة** observation terms باعتبار أنها " تشير إلى ، أو يمكن أن تشير إلـــى

(١) رودلف كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص ٢٦٤.

(2) Bird , Alexander, Philosophy of Science , P . 126.

(3) Ibid., P. 126.

خصائص أو كينونات موجودة بالفعل . ولذلك فمن الضرورى أن يكون لها معنى ثـابت عن طريق اندماجها مع بعض الخصائص أو الكينونات القابلة للملاحظة " [١].أما الحدود النظرية Theoretical Terms فهى لا تشير إلى كينونات ملاحظية موجودة بالفعل . وعلى ذلك ، فإنه إذا كانت العبارات النظرية يمكن أن تحوى حدود نظرية وحدود ملاحظة ؛ فإن عبارات الملاحظة لا يمكنها أن تحوى حدودا نظرية على الإطلاق بل تحوى فقط حدود ملاحظة .

إنه لمن البديهى أن صدق عبارة الملاحظة إنما يتحدد عن طريق الأحوال والظروف القابلة للملاحظة . إن العمليات الإجرائية التى تتم فى عملية الملاحظة هى التى يتحدد وفقا لها صدق عبارة الملاحظة أو كذبها ؛ أما العبارات النظرية ، أى العبارات الواردة فى النظريات العلمية ، والتى ليست بعبارات ملاحظة قط ، ولكونها تضم حدود ملاحظة وحدود نظرية ؛ فإنه لا يمكن أن يتحدد صدقها عن طريق عبارة ملاحظة ، إذ يستحيل منطقيا الحكم على صدق قضية كلية بناء على صدق القضية الجزئية المتداخلة معها ، فلما كان الأمر كذلك " فإن العبارات النظرية لا يمكن أن تكون صادقة ولا يمكن أن تكون كاذبة ... إن معناها إنما يكون مفهوما فيما يتعلق بالنظرية ككل . إن معنى الحدود النظرية لا يمكن أن يعرف عن طريق ارتباطها بالكيانات والأشياء القابلة لملاحظة ، ولكنه يكون مفهوما فيما يتعلق بوظيفتها النسقية داخل النظرية " [٢].

وعلى ذلك فإنه من غير الممكن فهم معنى الحد النظرى بدون فهم ومعرفة النسق النظرى الذى يعمل هذا الحد داخله ، فإن حدا نظريا مثل " عدد الكم " Quantum number لا يمكن فهم معناه إلا داخل الإطار النظرى لنظرية الكم Quantum Theory كما أن حدا مثل " الحركة فى خط مستقيم" rectilinear motion ، أو" الحركة لما لانهاية " motion ad infintum ، أو" الحركة المنتظمة " uniform motion لا يمكن فهم أى منها إلا بداخل الإطار النظرى للميكانيكا الكلاسيكية . ولذلك فإذا كان الحد النظرى – وفقا لتحليل بيرد للرؤية الوضعية – يعتمد معناه على النسق النظرى والإطار المفاهيمى الذى يستخدم فيه ، فإن حدود الملاحظة لها معنى ثابت وذلك لارتباطها بخصائص أو كينونات معينة قابلة للملاحظة .

---

(1) Bird , Alexander, Philosophy of Science , P . 126.

(2) Ibid., P 127.

وإذا كان لدينا نوعان من العبارات وهما العبارات النظرية وعبارات الملاحظة ، ونوعان من الحدود وهما : الحدود النظرية وحدود الملاحظة فإنه بالمثل ، وتبعا لذلك ، يوجد لدينا نوعان من اللغات وهما : لغة الملاحظة Observation – Language واللغة النظرية Theoretical – Language .

ويوجز بيرد Bird الاختلافات بينهما كما هو مبين فى الشكل الآتى : [1].

	لغة الملاحظة	اللغة النظرية
*	لحدود الملاحظة معنى ثابت عن طريق ارتباطها بالأشياء أو بالسمات القابلة للملاحظة .	يتم تحديد معنى الحدود النظرية عن طريق وظيفتها النسقية داخل النظرية
*	حدود الملاحظة تشير إلى أشياء محددة .	الحدود النظرية لا تشير إلى أشياء محددة .
*	لعبارات الملاحظة معنى ثابت عن طريق ظروف ملاحظية ممكنة الصدق	معنى العبارات النظرية يعرف عن طريق وظيفة دورها داخل النظرية.
*	عبارات الملاحظة يمكن تقييم صدقها	العبارات النظرية لا يمكن تقييمصدقه

ولكن إذا كان هناك مثل هذا التمييز بين حدود وعبارات الملاحظة ضمن نطاق لغة الملاحظة ، وبين الحدود والعبارات النظرية ضمن نطاق اللغة النظرية ؛ وإذا كانت الحدود النظرية ليس لها معنى محدد بذاته ، بل تتوقف على السياق النظرى ، وإذا كانت العبارات النظرية لا يمكن تقييم صدقها ؛ فكيف – والحالة هذه – يمكن تقييم صدق النظرية العلمية ؟

يرى الوضعيون – وفقا لرؤية بيرد – أنه يمكن تقييم صدق النظرية العلمية ، على أساس أنه توجد مجموعة ضخمة من عبارات الملاحظة المستوفية لشروط الصدق داخل الإطار النظرى ، ومن ثم فإن عبارات الملاحظة تعد كدالة صدق للعبارات النظرية وحينئذ فإن " وظيفة النظرية هى تحويل معطيات عبارات الملاحظة إلى تنبؤ بعبارات الملاحظة . ولذلك فإن النظرية ككل ، يمكن رؤيتها على أنها توحيد ضخم للمشروطات conditionals ... ومن ثم فإن هذا الشرط الكبير يعتبر كدالة صدق لعبارات الملاحظة

---

(1) Bird , Alexander, Philosophy of Science, P . 128.

. لذلك فإن المرء ربما يعتقد بأنه من الممكن – مبدئيا – تحليل كل عبارة نظرية إلى دالة صدق مماثلة لعبارات الملاحظة " [١] .

إن هذا يعنى أن العبارات النظرية يمكن تقييم صدقها بصورة حقيقية وذلك لارتباطها بعبارة الملاحظة وبالتالى فهما متكافئتان . ولكن بيرد يعترض على الرؤية الوضعية التى تستلزم أن يكون هناك تكافؤ بين العبارة النظرية وعبارة الملاحظة ، وبكون الأولى تعد كدالة صدق للأخيرة ، إذ يقول " إنه ليس من الواضح تماما كيف يستطيع المرء أن يستنبط التكافؤ (دلالة الصدق) لعبارات الملاحظة من العبارات النظرية وحدها ، فلا يوجد بالفعل مثل هذا التكافؤ فى الواقع . إن المشكلة هى أن العبارة النظرية ليس لها دلالة بمفردها ، ولكن بداخل النظرية ككل . إن العبارة النظرية بمفردها لا تمتلك ربط معطياتها وتنبؤاتها ، ولكن فقط عندما تتحدد مع عبارات نظرية أخرى ، إن عملية إيجاد مثل هذا التكافؤ تبدو صعبة جدا ، وربما تكون مستحيلة " [٢] .

وعلى ذلك فإن العبارات النظرية ليس لها معنى بمعزل عن النمط المفاهيمي الذى يوحدها معا . لكن حتى لو فرض أن هناك مثل هذا التكافؤ ، فلم يكون تأويله الوحيد أن تكون العبارة النظرية هى دالة صدق لعبارة الملاحظة ؟ أعنى لما لا يجوز تأويل ذلك على أن عبارة الملاحظة بحاجة للتثبت منها كالعبارة النظرية ، وأنها أيضا بحاجة للنسق النظرى الذى يضفى عليها معنى ؟ لم لا يكون معنى عبارة الملاحظة متغيرا كالعبارة النظرية .

إن هذا التمييز الوضعى بين كون حد ما نظرى ، وبين آخر ملاحظيا لا يمكن التسليم به بصفة عامة . ذلك لأن الحد من الممكن أن يكون ملاحظيا ونظريا فى نفس الوقت . إن عبارة " هذه الورقة خضراء " – على سبيل المثال – قد تكون عبارة ملاحظة ، وقد يقول البعض أن معنى كلمة " خضراء " لا تشترط – كحد ملاحظى – فهم معنى نظرية تعمل بداخلها . ولكن الأمر ليس بهذه البساطة . فليس كل شئ ينظر إليه بهذه الطريقة يكون " أخضرا " بالفعل . فإذا وضعنا شيئا ما تحت ضوء أخضر ، فإنه سيبدو كما لو كان أخضر اللون ، رغم أنه فى الحقيقة ليس كذلك ، أو كما إذا وضعنا شئ أخضر فى الظلام فإنه لن يبدو أخضر اللون ولن يستطيع أحد أن يدعى

---

(1) Bird , Alexander, Philosophy of Science, P . 128.

(2) Ibid., P129

بأنه أخضر بالفعل . إن الأدهى من ذلك ، أنه لا يمكننا أن نصف الحرباء Chameleon بأنها " خضراء " ذلك لأن مظهرها الخارجى ليس ثابتا . وعلى ذلك فإنه معنى الحد الملاحظى قد يتوقف على الإطار النظرى الذى يرد فيه لا فرق بينه وبين الحد النظرى.

(٢) رؤية هانسون لمعانى الحدود العلمية :

طبقا لرؤية هانسون - السالفة الذكر - بأن كل ما يدرك ويرى إنما هو محمل بالنظرية ، ومن ثم فإن الحدود جميعها تتوقف على الإطار النظرى الخاص بها ، ليس هذا فقط ، بل إن كلمات اللغة العادية هى محملة بالنظرية كذلك ، إذ يقول هانسون : " إن كلمات مثل revoke (يبيد) ، trump (ورقة رابحة فى أوراق اللعب) ، finesse (دهاء) تنتمى لنسق اللغة الخاص بلعبة البريدج bridge . فالنمط المفاهيمى الخاص بلعبة البريدج بأكمله ، متضمن فى كل حد ، فلا يمكن فهم إحدى هذه الأفكار بشكل ملائم ، بمعزل عن بقية الكلمات . ولهذا فإنه أيضا فى كلمات bishop (الفيل فى الشطرنج) ، rook (الرخ فى الشطرنج) ، check mate (إماتة الشاة فى الشطرنج) ، gambit (حركة افتتاحية فى الشطرنج) تتشابك مع بعضها البعض ، ومع جميع التعبيرات الأخرى المتضمنة فى اللعب وفى احراز النتائج والكتابة عن الشطرنج . بالمثل مع كلمات " الضغط " ، " الحجم " ، " درجة الحرارة " ، "موصل " ، شحنة " ، "تفريغ كهربى " ، " طول الموجة " ، " مط " ، " مرونة " ، " سعة " ، " تردد " فى علم الفيزياء . وكلمات مثل " البلع " ، " الهضم " ، " التمثيل الغذائى " ، " الإخراج " ، " التنفس " فى علم الأحياء . وكلمات مثل " جرح " ، " سم " فى الطب . وكلمات مثل " البندول " pondulum ، ترس الشاكم " escapement " ، " الترس الرئيسى (المتسلسل) gear train فى فن تصميم الساعات . فلكى تفهم إحدى هذه الأفكار بشكل تام ، إنما يكون عن طريق فهم النمط المفاهيمى للنسق الذى يكونها " [1] .

وعلى ذلك فإن النسق النظرى نفسه ، هو الذى يضفى معنى على الحدود الواردة به سواء أكانت حدود ملاحظية أم حدود نظرية . إن الحدود الملاحظة ليس لها معنى وهى مستقلة عن الإطار النظرى الذى ترد فيه ، أو على الأقل ، ليس لها نفس المعنى بعد دخولها فى النسق ، ولذلك فإن هانسون يقول " إن الملاحظات المأخوذة قبل تقييم النمط الإدراكى لها . هى متميزة بشكل أبستمولوجى عن تلك الملاحظات

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, PP. 61-62

المأخوذة **بعد** أن يضعهم ذلك النمط فى تجمعات مفهومة " [١] ؛ ذلك لأن النمط الإدراكى المفاهيمى يعطى لتلك الملاحظات معانى مختلفة عما كانت عليه من قبل .

ويتفق جلبرت ريل Gilbert Ryle مع هانسون بخصوص تلك المشكلة ، أعنى تغير الحد الملاحظى من نظرية لأخرى ، فيقول " ... إنه يتضح – كما أمل – كيف أن معنى الحدود المستخدمة عند لاعبى البريدج ولاعبى البوكر مرتبطة بأنساق أو برامج هذه الألعاب . إنه سيكون منافيا للعقل بأن نفترض أن شخصا ما يمكنه أن يعرف ما يعنيه بالقول Straight Flush بدون أن يعرف مبادئ البوكر ... وبنفس الطريقة بصفة عامة فإن الحدود الخاصة بعلم هى أكثر أو أقل ارتباطا burthen بنظرية هذا العلم . إن الحدود التقنية للجينات هى محملة بالنظرية ... ذلك لأن معرفة معانيها تقتضى فهما ما للنظرية " [٢].

وعليه ، فإذا كانت الحدود المستخدمة فى التعبيرات العادية ، محملة بالنظرية ، فإن تلك المستخدمة فى العبارات العلمية هى محملة بالنظرية كذلك ، وهى متوقفة على السياق النظرى الذى ترد فيه . وكما يقول هانسون " إن الحركة فى خط مستقيم rectilinearity motion ، والحركة لما لا نهاية motion ad infinitum ، والحركة المنتظمة uniform motion وحر الحركة (خالى من القوى) Force Free ، هى مفاهيم معتمدة على بعضها البعض بداخل الميكانيكا الكلاسيكية . إنه من الممكن التعامل مع فكرة الحركة المنتظمة ، والحركة الخطية المستقيمة ، وما لانهاية ad infinitum على أنها **مبنية بداخل** فكرة خال من القوى Force Free كجزء من المضمون السيمانطيقى للأخير . إذ أن التفكير فى جسم خال من القوى المؤثرة ، هو من ثم تفكير فى جسم إما ساكن أو فى حركة خطية مستقيمة **لما لانهاية** ، ولكن هذه اللعبة السيمانطيقية يمكن لعبها عن طريق شحن أو(تحميل) " **الخالى من القوى** " بداخل أى من المفاهيم الأخرى مثل : **الحركة المنتظمة** ، أو الحركة فى **خط مستقيم** ، أو **الحركة فيما لانهاية** " [٣] .

---

(1) Hanson N, R., A picture Theory of Theory - Meaning, in: What I Do not Believe, and Other Essays, P .6.

(2) Rayle, Gilbert, Dilemmas , Cambridge University Press , 1956 , P .90

(3) Hanson, N. R., Newton's first low: A philosopher's Door into Natural Philosophy, in: Beyond The Edge of Certainty ed. By: Robert G. Colodny, New Jersey, 1965,p.11

وهكذا فإن الحدود الخاصة بالقانون الأول لنيوتن (قانون القصور الذاتي The law of inertia) هي مرتبطة سيمانطيقيا ، فلا يمكن لأى منهما أن يفهم بمعزل عن الأخرى ، أو من خارج الإطار النسقى الذى يربطهم معا بمعانى تبادلية ، فأى منها يكون مندمجا فى الآخر ملتئما معه .

إذن فالحدود – أيما كانت – محملة بالنظرية ؛ ذلك لأن " كل نظرية فيزيائية تتطلب أن يكون لها مجموعة من المفاهيم الأساسية الثابتة (الخاصة بها) والتى بمقتضاها يمكن أن تفسر جميع الحدود الأخرى فى النظرية . فبالرغم من أن لاجرانج Lagrange وهيرتز Hertz قد وهبا حياتهما **لنفس النظرية** – الميكانيكا الكلاسيكية – إلا أنهما قد اختارا **منطلقين سيمانطيقيين مختلفين** يثبتان فيهما قوانينهما الأساسية ، ومن ثم فإنهما قد واجها مشكلاتهما النظرية بأوضاع مفاهيمية مختلفة تماما ... فمن خلال الصور المختلفة للنظرية ، فإن العلاقات المختلفة المعانى سوف تسود بين الحدود المكونة للقانون " [(١)] .

وهكذا فإن التحول من نمط مفاهيمى إلى آخر – بنظر هانسون – يستتبع تغيرا فى معانى الحدود الواردة داخل الإطار المفاهيمى ، وإلى مثل هذا ذهب كون وفق رؤيته عن العلم الثورى revolutionary science أو العلم الشاذ abnormal science تلك المرحلة التى يحدث فيها تحول من نموذج ارشادى إلى نموذج آخر ، ذلك لأن التحول من نموذج إرشادى لآخر – بنظر كون – يترتب عليه أن يرى العلماء موضوعات أبحاثهم بصورة مغايرة تماما لما كانوا قد ألفوه من قبل ، وعقب حدوث الثورة العلمية ، المسئولة عن ذلك التحول – يجد العلماء أنفسهم فى عالم مغاير تماما ومن ثم " تصبح أكثر القياسات والمعالجات القديمة غير ملائمة ، وتستبدل بغيرها " [(٢)] .

إن ما يستتبع ذلك ، أن يكون هناك تغير فى المشاكل والتفسيرات والمفاهيم والمعايير الحاكمة ولذلك يرى كون " أن الفوارق بين النماذج الإرشادية المتعاقبة هى فوارق ضرورية ، ولا يمكن التوفيق بينها ... إن تلقى نموذج إرشادى جديد غالبا ما يستلزم إعادة تحديد العلم المطابق له . ذلك أن بعض المشكلات القديمة قد تحال إلى علم اخر ، أو يعلن أنها " غير علمية " البتة . كما وأن مشكلات أخرى غير موجودة أو

---

(1) Hanson, N. R., Newton's first low: A philosopher's Door into Natural Philosophy, P.12

(٢) توماس كون ، بنية الثورات العلمية : ص ١٨٦.

كانت تعتبر مشكلات مبتذلة فى السابق يمكن أن تصبح فى ضوء نموذج إرشادى جديد الطراز البدائى أو البراعم الأولية لإنجاز علمى هام . ومع تغيير المشكلات يتغير كذلك فى الغالب الأعم ، المعيار الذى يمايز حلا علميا حقيقيا عن تأمل ميتافيزيقى أو عن تلاعب بالألفاظ أو لهو بعمليات رياضية . إن التقليد العلمى القياسى الذى ينبثق عن ثورة علمية ، لا يتعارض فحسب مع التقليد الذى ولى وانقضى ، بل إنه على الغالب **يختلف معه فى وحدات القياس** " [1]. ما الذى يترتب على ذلك ؟.

إن النتيجة المنطقية المترتبة على الاختلاف الجذرى لنموذج ما قبل الثورة العلمية ، ونموذج ما بعدها ، هو : الاختلاف الجذرى للنظريتين المصاحبتين لهذين النموذجين ؛ سواء من حيث حدودهما العلمية ، أو من حيث مشكلاتهما ، أو من حيث تنبؤاتهما أو من حيث معايير تقييمهما . وبحيث تكون هاتين النظريتين غير قابلتين للقياس incommensurable بما يعنى أنهما يتضمنان مجموعتين مختلفتين لمعانى الحدود الواردة بهما ، برغم أن منطوق لفظ الحدود فى كليتهما هو نفسه .

وهكذا تبدو أمامنا ثمة قطيعة أبستمولوجية بين النظريتين بحيث يستحيل إجراء المقارنة أو المفاضلة بينهما **على أساس منهجى** ، فلا يوجد أى ترابط أو اتصال بين النظريتين القديمة والجديدة . إن ما قبل وما بعد الثورة العلمية يشكلان عالمين من الأفكار كل منهما غريب عن الآخر. فثمة قطيعة أبستمولوجية مطلقة بين منظومة التعاليم الأرسطو – بطليموسية ، ومنظومة التعاليم الكبلر – نيوتينية فيما يتعلق بعلم الفلك ، فبينما تعتمد الأولى على نظام مركزية الأرض بالنسبة للكون ؛ تعتمد الثانية على مركزية الشمس بالنسبة لمجموعة الكواكب الدائرة حولها وبضمنها الأرض . وثمة قطيعة أيضا بين ميكانيكا أرسطو وديناميكا نيوتن – جاليليو فيما يتعلق بسقوط وسرعة الأجسام . وثمة قطيعة مطلقة أيضا بين ديناميكا نيوتن وديناميكا أينشتين المعبر عنها فى نظرية النسبية ذلك لأن " الحقائق الفيزيقية التى ترتكز عليها هذه المفاهيم عند أينشتين ليست متطابقة بحال من الأحوال مع الحقائق الفيزيقية لمفاهيم نيوتن التى تحمل نفس الأسماء (فالكتلة عند نيوتن باقية ، وهى عند أينشتين قابلة للتحول إلى طاقة . ولا يمكن قياس الإثنين بطريقة واحدة فى السرعات البطيئة نسبيا ، بل وحتى هنا يتعين عدم

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٥٦ .

تصورهما على أنهما شئ واحد " (١) (*). إن هذا الاختلاف الجذرى بين النظريات – بنظر كون – يستتبعه اختلاف جذرى فى معانى الحدود (سواء أكانت حدود ملاحظة ، أم حدود نظرية) الواردة فى ثنايا النظريات .

٣ – موقف فيرآبند من معانى الحدود العلمية:

يرى فيرآبند Feyerabend أن التحول من نظرية علمية لأخرى يستتبع قطيعة معرفية بين كلتيهما ، بما لا يمكن معه إجراء المقارنة بينهما على الإطلاق . إن الانتقال من نمط مفاهيمى لآخر – مؤيدا لهانسون وكون ، ومعارضا لأصحاب الإمبريقية المنطقية – يستتبع تغيرا جذريا فى معانى الحدود والمشكلات والمعايير والتنبؤات الواردة فيهما ؛ ذلك لأن كل نظرية سوف تفرض خبرتها الخاصة ، ومن ثم لا يمكن أن يكون هناك تداخل بين الخبرات . ومن ثم يرفض فيرآبند أى محاولات تقييم

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٥٤.

(*) يعرف نيوتن الكتلة بأنها " حجم جسم ما مضروبا فى كثافته " أى أن الكتلة إنما تقاس بواسطة الكثافة ، أى الوزن النوعى والحجم معا ، ولكن الوزن اللوعى (الكثافة) إنما يعرف عن طريق الكتلة إذن فالتعريف المعطى فيه دور . لكن الأهم من ذلك أن نيوتن يعرف كمية الحركة بأنها " كتلة جسم مضروبا فى سرعة حركته " [Jeans , James, The Growth of Physical Science, PP. 192-193] إذن فكمية التحرك momentum هى حاصل ضرب الكتلة (الثابتة التى لا تتغير) فى السرعة mΔv= U . إذن فكتلة جسم ما تظل ثابتة عندما تتغير كمية حركته ومن ثم سرعته ، لكن تومسون Thomson أوضح أن هذا الأمر لا يكون كذلك لو كان الجسم مشحونا كهربيا ؛ إن معادلة ماكسويل Maxwell's equations تقتضى أن كتلة جسم مشحون كهربيا تتزايد بتزايد سرعة حركته " [Jeans , James, op. cit., P. 306] ولقد رأى أينشتين أن كتلة جسم متحرك لا تظل ثابتة بل يتغير مقدارها عندما يتحرك الجسم وتزداد كتلته بازدياد سرعة الحركة " فإذا امتص جسم يتحرك بالسرعة (ع) مقدارا من الطاقة (ق) على شكل إشعاع دون أن يحدث لذلك أى تغيير فى سرعته فإن طاقته تزيد ... وإذا اكتسب قدرا من الطاقة (ق) فإن كتلته القصورية تزيد بالمقدار ق/جـ٢ ، وليست كتلة القصور لجسم ما ثابتة بل تتغير تبعا لتغير طاقة الجسم " [ألبرت أينشتين : نظرية النسبية الخاصة والعامة ، ص ٤٥-٤٦] . إذن فالقطيعة بدت واضحة الآن فيما يتعلق بمفهوم الحد " كتلة " بين نيوتن وأينشتين . فإذا كانت الكتلة علاقة ثابتة للجسم – بنظر نيوتن – ، فإن " الكتلة (لدى أينشتين) فى جميع صورها وأشكالها وأنماطها - كائنا ما كان أساسها ومنبعها – تزداد بازدياد السرعة ، وذلك كنتيجة حتمية لطبيعة الزمكان Space - time وزمرة تناسقاته Symmetry Group ، وعليه فليس ثمة كتلة لا تتغير مع السرعة ، حتى ولو كانت ميكانيكية محضة ". [د. هشام غصيب . الطريق إلى النسبية . ص ١٧٣]

" موضوعية " لهذه النظريات وفق مبدأه المعروف " باللاقياسية "incommensurability ويقصد فيرآبند باللاقياسية " عدم إمكانية المقارنة بين المعارف المتتابعة التى تنتمى إلى نماذج مختلفة . فمراحل العلم المتتابعة تخاطب مشكلات مختلفة ، وقد لا تكون هناك مقاييس مشتركة لقياس نجاحها " [١].

ويوضح ذلك فيرآبند بقوله : " إن ما يحدث هنا - عندما يتم الانتقال والتحول من نظرية T' إلى نظرية أوسع T والتى كما نقترح تكون قادرة على تغطية كل الظواهر التى تم تغطيتها عن طريق النظرية T' - هو شيء أكثر من اندماج جذرى لتغير النظرية T' (التغير الذى يكون متعلقا بمعنى حدودها الوصفية الرئيسية بالإضافة إلى معنى حدود لغة ملاحظتها) فى سياق T ، فما يحدث بالأحرى هو استبدال كامل لـ T' وربما حتى لبنيتها وصياغتها عن طريق وجود النظرية ، وكذلك تغير مماثل لمعنى الحدود الوصفية لبنية T' . إن هذا يؤثر ليس فقط فى الحدود النظرية لـ T' ، ولكن أيضا - على الأقل - لبعض من حدود الملاحظة التى حدثت فيها عبارات الاختبار ... إن تقديم نظرية جديدة يتضمن تغيرا فى كل من وجهة النظر المستقبلية والتى تختص بالسمات الملحوظة وغير الملحوظة للعالم ، وتغيرات متوازية فى المعنى حتى للحدود الأكثر " أساسية " لتلك اللغة المستخدمة " [٢] .

وعلى ذلك فإن الانتقال من نسق نظرى إلى آخر إنما يستلزم - بنظر فيرآبند - تغيرا فى معانى الحدود المستخدمة للنسق النظرى الجديد عن القديم ذلك لأن إحلال نسق ما مكان آخر يتم بإحلال كامل لكافة مشتملات النسق التصورى النظرى السابق بما فيه معانى الحدود . وبالرغم من أن منطوق لفظ الحد واحد فى كل من النسقين إلا أن له دلالة مختلفة فى كليهما ، ومن ثم فإنهما غير قابلين للقياس . وعلى ذلك ، فإن معنى الحد العلمى إنما يتوقف على السياق النظرى الذى يرد فيه هذا الحد .

إن الإشكالية الكبرى التى يثيرها فيرآبند هنا إنما تتعلق بحدود وعبارات الملاحظة ، فخلافا لما ذهب إليه الإمبريقيون المناطقة ، من أن معنى حدود الملاحظة ثابت فى كافة الأنساق ، وهى التى يمكن الحكم بها على الأنساق النظرية وتقييمها واختبارها ، إذ بفيرآبند يقول : " يتحدد معنى عبارات الملاحظة عن طريق النظريات

---

(١) بول فيرابند : ثلاث محاورات فى المعرفة ، ترجمة : د. محمد أحمد السيد ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٧ ، ص ١٧.

(2) Feyerabend, P. K., Explanation, Reduction and Empiricism, PP. 28 – 29

المرتبطة بها . فتكون النظريات ذات معنى باستقلال عن الملاحظات ، وتكون العبارات الملاحظية خالية من المعنى ما لم تكن متصلة بالنظريات ... ولذلك فإن عبارات الملاحظة هى التى تكون بحاجة إلى تفسير وليست النظرية " [١]. ذلك لأن كل نظرية إنما تحدد الوقائع التى تنظر إليها ، والتجارب التى تؤيد وجهة نظرها . وحيث أن لكل نظرية تجربتها الخاصة ، فإنه لا يمكن المفاضلة والتمييز بين النظريات بناء على تلك التجارب . فالتجربة الحاسمة مستحيلة ليس فقط بسبب الافتقار إلى التقنيات المعقدة أو ارتفاع كلفتها ؛ ولكن أيضا بسبب أنه لا يمكن أن يكون هناك ثمة عبارة ملاحظة تكون مقبولة كلية ، وأن تكون قادرة على وصف ما ينبثق عن الملاحظة . فطبقا لفيرأبند فإن " معنى كل حد نستخدمه إنما يعتمد على السياق النظرى الذى استخدم فيه ، فالكلمات لا تعنى شيئا ما فى حد ذاتها ، وإنما تكتسب معانيها بكونها جزءا من النسق النظرى " [٢] .

لكن المشكلة التى تصادفنا هنا إزاء استيعاب تصور فيرآبند هى : هل كل تغير يطرأ على الحد يترتب عليه تغير فى معناه ؟ وهل كل تغير يطرأ على النظرية – سواء من حيث مكتشفات أو تطبيقات جديدة أو إضافة بديهيات جديدة للنسق النظرى التصورى – يترتب عليه تغيرا فى النظرية ؟ اننا فى الواقع – وفق ما يرى شابير Shapere " تفتقر إلى الوسيلة التى نقرر بها ما نعتبره جزءا من " معنى " حد ، وما نعتبره تغيرا فى " المعنى " لذلك الحد . وبالمثل ليس لدينا وسيلة نقرر بها ما نعتبره جزءا من " نظرية " وما نعتبره تغيرا فى " النظرية " " [٣]. ثم كيف يتسنى لنا الحكم على نظرية ما واختبارها عن طريق وقائع مكتشفة عن طريق نظرية أخرى إذا كان المعنى يعتمد على السياق النظرى ؟ ثم إن الوقائع نفسها ملك خاص بالنظرية الأخرى (فلكل نظرية تجربتها الخاصة) ، وبالتالى لا يمكن المفاضلة بين نظريتين على أسس موضوعية ، فحتى لو أن هاتين النظريتين تتحدثان نفس اللغة ولهما نفس الرموز فإن مدلولاتهما مختلفة ، فكيف لنا أن نعارض أو نؤيد إحداهما ؟

فى الواقع أن تفسير فيرأبند للعلم ، وفق ما يرى شابير " ينتهى بنا إلى نسبية كاملة حيث أصبح من المستحيل – وكنتيجة لآرائه – أن نقارن بين أى نظريتين

---

(1) Feyerabend , P. k., Problems of Empiricism , P . 213.

(2) Ibid., p. 180

(3) Shaper, Dudley, Meaning and Scientific Change , P . 42

علميتين ، وأن نختار أيا منهما بناء على أسس سوى ما كان أكثر ذاتية ...... فلقد دمر فيرآبند إمكانية المقارنة والحكم على النظريات عن طريق الرجوع للخبرة . وعن طريق الإصرار على أن كل المعانى تختلف مع السياق النظرى ، وما يتضمنه اختلاف المعنى من حيث المبدأ من كونه اختلافا كاملا " غير قابل للقياس " وبذلك يكون فيرآبند قد دمر إمكانية المقارنة بينهما على أية أسس أخرى "(١).

٤- رؤية بيتر أشنشتين لمعنى الحدود العلمية :

لقد تناول بيتر أشنشتين Peter Achinstein بالنقد والتحليل موقف هانسون وفيرآبند من معنى الحدود العلمية فى مقالته الموسومة On The Meaning of scientific Terms . فلقد تركز موقفهم - كما رأينا سابقا - فى أن معنى الحدود العلمية ، إنما يتوقف على السياق النظرى الخاص بها . فالحدود ليس لها معنى وهى بمعزل عن النسق التصورى النظرى الذى وردت فيه ، ومن ثم فإن الحد إنما يكتسب دلالته من خلال الدور الذى يلعبه داخل النمط النظرى الخاص به هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى ، فإن الانتقال من نسق نظرى أو نمط مفاهيمى إلىآخر إنما يترتب عليه تغيرا جذريا فى معنى الحد ، فبالرغم من أن للحد نفس الرسم ، لكن مدلوله مختلف تماما فى كلا النسقين ، ولذلك فإن أشنشتين يرى أن القول بالمعنى الجذرى المتغير يعتمد على فرضيتين رئيسيتين وهما :

(١) إن الحد العلمى S الذى يرد فى نظرية T ، لا يمكن أن يكون مفهوما ما لم تكن المبادئ الأساسية للنظرية - على الأقل - مفهومة ومعروفة .

(٢) أن معنى الحد العلمى S الذى يرد فى نظرية T سوف يتغير إذا تغيرت النظرية T أو لو أن النظرية T قد استبدلت بنظرية أخرى والذى يرد فيها هذا الحد S أيضا " (٢) .

بيد أن أشنشتين يرى أن هاتين الفرضيتين تعانيان من تبسيط شديد وتؤديان إلى نتائج متناقضة . إذ أن الفرضية الأولى تقتضى أنه ليس من الممكن معرفة معانى الحدود الواردة فى نظرية ما ، إلا بعد تعلم المبادئ الرئيسية للنظرية ، ولكن لأن المبادئ الرئيسية للنظرية تتضمن هذه الحدود ؛ فإنه لا يمكن فهم المبادئ الرئيسية للنظرية إلا بعد تعلم معانى الحدود الواردة بها ، إذ أن الأسس الفيزيائية للنظرية هى

---

(1) Shaper, Dudley, Meaning and Scientific Change, PP. 52-53.

(2) Achinstein, Peter, On The Meaning of Scientific Terms, in: The Journal of Philosophy, 61, 1964 , P. 497

مكونة من تلك الحدود مندمجة معا ومترابطة سويا دون استقلالية لأى منها عن الآخر. إن عدم المعرفة المسبقة بمعانى الحدود يؤدى إلى إشكالية خطيرة ألا وهى الجهل المطبق بالأسس الفيزيائية للنظرية والتى تشكل هذه الحدود لبناتها الداخلية ، ومن ثم ، الجهل المطبق بالمستوى الأنطولوجى للنظرية بالمقارنة مع النظريات الأخرى السابقة لها واللاحقة عليها ، ولذلك فإن المعرفة بمعانى الحدود لنظرية ما ، لا يتم بعد معرفة أسس النظرية ، بل أنه يتم فى نفس وقت تعلم هذه الأسس . فلو أننى - على سبيل المثال - لا أعى معنى حدود مثل " الحركة فى خط مستقيم " rectilinear motion أو" الحركة لما لا نهاية " motion ad infintum ، أو " الحركة المنتظمة "uniform motion ؛ فإنه لا يمكننى على الإطلاق معرفة المبادئ العامة للميكانيكا الكلاسيكية فلو لم تكن هذه الحدود مفهومة قبل تعلم النظرية ؛ فإن النظرية ذاتها لن تكون مفهومة كذلك وهذه هى النتيجة المتناقضة مع الفرضية الأولى .

أما فيما يتعلق بالفرضية الثانية - والتى قد تكون طوق نجاة بالنسبة لهم عن التناقض السابق - والتى تقتضى أن أى حد علمى يتغير بتغير النظرية ، أى أن الانتقال من مستوى نسق نظرى أو نمط مفاهيمى إنما يستتبع تغيرا فى معانى حدود كليهما . على سبيل المثال فإن مفهوم الحد " العزم الزاوى " أو " كمية التحرك الزاوية " angular momentum المستخدم فى نظرية بوهر يختلف جذريا عن مفهومه لدى الديناميكا الكهربية الكلاسيكية . وذلك لأن نظرية بوهر Bohr's Theory (*) تقتضى

(*) لقد افترض بوهر أن النواة عبارة عن قلب مركزى ثقيل يحمل عددا من الشحنات الموجبة (البروتونات) مساو للعدد الذرى للذرة ، وكل شحنة من هذه الشحنات مساوية لشحنة الإلكترون (٤,٨ × ١٠⁻¹⁰) وحدة الكتروساتيكية ، وحتى لا تسقط الإلكترونات في النواة - بفعل جاذبية البروتونات ذات الشحنة الموجبة - افترض أنها تدور في مدارات حول النواة وفق ما سمي فى الأدبيات الفيزيائية باسم النموذج الكوكبى للذرة ، إذ أن الإلكترونات تدور فى مدارات حول نواة الذرة مثلما تدور الكواكب فى مدارات حول الشمس ، وحتى تكتمل قصة " النمذجة " قدم سومرفيلد Sommerfeld اقتراحا بجعل الإلكترونات لا تدور فى مدارات دائرية كاملة ، بل فى إهليجيات حول النواة ، أى على شكل قطع ناقص ellipse . ولكن كما يرى إيفند هـ . ويكمان " إن هذه النظرية الكواكبية للذرات يجب ألا تؤخذ بجدية ؛ فهى فى الحقيقة خاطئة تماما . وكونها تعمل بجدارة فى الحالة الخاصة لذرة الهيدروجين ليس إلا ضربا من حسن الحظ (أو من سوء الحظ) ، حسن الحظ لأنها شجعت بوهر واخرين لمحاولة خلق نظرية كمية للذرة . وسوء الحظ ، إذ أدت بأى شخص إلى الاعتقاد بأن الذرات تشبه أنظمة الكواكب من جميع النواحى وبوهر نفسه لم يخدع بها : فقد اعتبر نظريته مجرد خطوة وسطية فى طريق البحث عن نظرية أكثر رسوخا كالموجودة حاليا [ايفند هـ . ويكمان . الفيزياء الكمية ص ٦٠-٦١]

أن " العزم الزاوى " و " طاقة الإشعاع " radiant energy لإلكترون ما ، لا يمكن أن يكون لها قيم متصلة ، بل إنها تنطلق فى صورة مكممة quantized ، بينما تستخدم الديناميكا الكهربية الكلاسيكية مفهوم " العزم الزاوى " بمعنى مغاير تماماً ؛ إذ أن " طاقة الإشعاع " لإلكترون ما ، يمكن أن يكون لها قيم متصلة . إن النتيجة المترتبة على ذلك ، أى على فرض أن هناك تغيرا جذريا فى معنى حدى " العزم الزاوى " ، " وطاقة الإشعاع " بين كل من النظريتين – هى التساؤل الآتى : كيف أمكن لنظرية بوهر أن تدحض مُسلّمَات نظرية الديناميكا الكهربية الكلاسيكية . إن النتيجة المنطقية المترتبة على الفرضية الثانية هى أنه لا يمكن لإحدى النظريتين أن تكون معارضة ومفندة لمسلمات النظرية الأخرى . وهذه هى النتيجة المتناقضة مع الفرضية الثانية .

وعلى ذلك فإن أشنشتين ، يقدم وصفة بديلة عن وصفة التغيير الجذرى للمعنى ، والاعتماد الكلى لمعنى الحد على الإطار النظرى وذلك بفرضيتين مضادتين :

أ) إنه من الممكن فهم بعض الحدود المتعلقة بنظرية معطاة ، بدون الحاجة إلى تعلم نظريات أخرى ، والتى ربما تكون حديثة ، والتى تظهر فيها بعض هذه الحدود أيضا ؛ ولذلك فإنه من الممكن فهم بعض الحدود المستخدمة فى نظرية ما (حديثة) ، قبل ، ومن ثم بدون ، تعلم مبادئ تلك النظرية .

ب) لابد وأن يكون ممكنا لنظريتين تستخدمان العديد من نفس الحدود ، أن تكونا متعارضتين ، وهو ما يعنى أنه بالنسبة لمبادئ واحدة منهما ، أن تحتوى على دحض مبادئ الأخرى . وهذا يفترض مسبقا أن الحدود المشتركة لها نفس المعنى فى كلتا النظريتين على الأقل " (١) .

إن الفرضية الأولى (أ) تقتضى أن معنى حد ما ، لا يتحدد فقط وفق إطاره التصورى النظرى ، أو وفق النمط المفاهيمى المتداخل معه بل إن هناك عوامل أخرى – قد تكون مترابطة – تؤثر فى تحديد معنى الحد ، وربما بدون الاعتماد على معرفة مسبقة بالمبادئ الأساسية للنظرية . ومن العوامل التى تساهم فى تحديد معنى الحد :

١- قد يعرف معنى الحد **بوضوح تام** عن طريق الإشارة إلى الكميات المستعمل فيها. على سبيل المثال فإن (h) ثابت بلانك المستخدم فى ميكانيكا الكم إنما يعرف ويحدد عن طريق قسمته على 2Π ، وإن الحد " سخونة " (دفء) Enthalpy

---

(1) Achinstein, Peter, On The Meaning of Scientific Terms, op. cit., P. 499

فـي الديناميكـا الحراريـة إنمـا يكـون محـددا عـن طريـق المعادلـة (U + pV) ، حيث أن (U) هى الطاقة الداخلية ، و (P) الضغط ، (V) الحجـم. إن الكميات هى التى حددت معنى الحدود فى الأمثلة السابقة .

٢- قد يُعرف معنى الحد عن طريق معرفة أصل ونشأة المعادلة التى يرد فيها هذا الحـد . وعلى هذا فإن حداً ما فى نظرية ما، لن يكون مفهوما ما لم يعرف المرء كيفيـة نشأة التعبير الذى يدل عليه الحد ، أى ، كيف أن معادلات معينة والمحتويـة علـى هذا الحد ، هى مستنبطة من مبادئ أكثر أساسية للنظرية . على سبيل المثـال فـإن الحد " سخونة " (دفء) enthalpy فى الديناميكا الحرارية يتطلب – ليس فقـط – معرفة بها ، ولكنه يتطلب أيضاً معرفة ببعض الألفة بكيف أن التعبير الذى يُكـوِّن تعريفاتها ، ناشئ فى النظرية باعتباره عملية ضغط ثابت ، وتطبيق القـانون الأول للديناميكا الحرارية .

٣- قد يُعرف معنى الحد عن طريق سمات وخصائص متنوعة للموضـوع الـذى يـدل عليه الحد . فعلى سبيل المثال ، فإن الحد " إلكترون " إنمـا يعـرف عـن طريـق خصائص معتبرة له . تلك الخصائص التى أوضحتها المكتشفات التجريبية من حيـث كتلته ، وشحنته ، و" لفّـه " Spin خلال سيره فى غرفة الغيوم [1]. كما يمكـن أن يكون لنفس الحد تعريفات متباينة وإضافية ، أى أن له نواحى ثابتة فى المعنـى مـن حيث الكتلة والشحنة واللف ، إلا أن هناك تعريفات أخرى للحـد وسـمات مختلفـة له ، وذلك عن طريق نظرية بوهر ، أو نظرية الكم التى تصف حالـة الإلكترونـات وسلوكها عند تعرضها للإثارة فى مستويات الطاقة المختلفة وانطلاق الإشـعاع كمـا يمكن أن يكون له سمات مختلفة عن وصف ميكانيكا الكم لسلوك الإلكترونـات فـى الموصلات conductors .

---

(١) إن الخصائص المعتبرة للإلكترون ، والتى جاءت لنتيجة المكتشفات التجريبية ، هى أنـه ذو شـحنة سـالبة مقدارها ٤,٨٠٢ × ١٠$^{-١٠}$ من الوحدات الإلكتروستاتيكية ، وكتلة تعادل ٠,٩ × ١٠$^{-٢٧}$ من الجرام ، كما أنـه يمتلك نوعا من " اللف" Spin الذى يجب أن يكون للإلكترون فيه نوع من الدوران الداخلى ، والذى يجعـل للإلكترون عزما زاويا ذاتيا ، وهو ما يساوى $\frac{1}{2}\frac{h}{2\Pi}$ أو نصف وحدة الكم كجم $\frac{h}{2\Pi}$ من العزم الـزاوى ، ويجعل له أيضا عزما مغناطيسيا ذاتيا مساويا لماجنتون بوهر $\frac{\text{ق}}{\text{ع ط ك جـ}}$ أو وحدة الكم للعزم المغنطيسى: [أنظر، لويس دى بروليه: الفيزياء والميكروفيزياء ، ترجمة د. رمسيس شحاته مؤسسـة كـل العـرب ، ١٩٦٧ ، ص ٢٣ – ٤١] .

٤-قد يُعرف معنى الحد أيضا عن طريق **الدور** الذى يلعبه فى النظرية ، ولكن معنى الحد - الذى يتحدد وفقا لدوره فى النظرية - هو فقط جزء من معناه ، وليس كل معناه يتحدد بهذه الطريقة . فلقد رأينا سابقا أن ثابت بلانك Planck's Constant (h) إنما يتحدد بقسمته على 2Π ، وأيضا يعرف جزء من معنى هذا الحد عن طريق المبادئ الأساسية فى نظرية بوهر . إذ أنه يستخدم فى صياغة فرضيتين أساسيتين فى هذه النظرية (*).

٥-وأخيراً ، قد يُعرف معنى الحد عن طريق **مجالات تطبيقاته** ، أى : عن طريق المواضع العملياتية التى يكون مستخدما فيها . إذ أن الحدود غالبا ما تكون

(*) فروض نظرية بوهر :لقد وضع بوهر ثلاثة فروض رئيسية وهى :-

الفرض الأول : - ترجع عجلة الإلكترون المركزية الجاذبة إلى الجذب الكهربى الذى تبذله النواة . وهذا الفروض ليس له أهمية ثورية كالفرضين التاليين .

الفرض الثانى :- وهو ما ربط فيه كمية التحرك الزاوية بشرط الكم . إذ يرى أنه يجب أن يكون حاصل ضرب كمية التحرك الزاوية × ٢ Π مساويا الثابت (h) مضروبا فى عدد صحيح .

حيث أن كمية التحرك الزاوية = الكتلة × السرعة × نصف القطر ، أو هى = كمية التحرك × نصف القطر، والمعبر عنها بالمعادلة $J = mva_0 = \frac{h}{2\Pi}$

حيث أن J هى كمية التحرك الزاوية ، m الكتلة ، v السرعة ، a_0 هى نصف القطر حول البروتون ، ويمكن حساب نصف قطر الذرة بسهولة عن طريق المعادلة $a_0 = \frac{h^2}{(2\Pi)^2\ me^2} = 0.53 \times 10^{-8} cm$ ذلك لأن كل الرموز الأخرى ثوابت ، إذ أن h = ٦,٦٢٦ × ١٠^-٢٧ أرج / ث ، ك = ٩,١١ × ١٠^-٢٨ جم ، ش = ٤,٨ × ١٠^-١٠ وحدة الكتروستاتيكية . فإذا ما علم حجم الذرة عن طريق معرفة نصف القطر ، يمكن بعد ذلك معرفة كل مكوناتها الأولية

الفرض الثالث :- عندما ينتقل الإلكترون من مدار خارجى (ط خـ) إلى مدار داخلى (ط د) تنبعث كمية من الإشعاع الكهرومغناطيسى . معنى ذلك أن الإلكترون فى دورانه حول النواة فى مداره الخاص فإنه لا تنطلق بسبب حركته المدارية تلك أية إشعاعات ، حتى ولو كان يتحرك بعجلة ، وهو عكس ما قالت به نظرية ماكسويل عن الإشعاع وذلك حتى نتجنب فناء الإلكترون المتحرك بعجلة فى مداره . إن كمية الإشعاع الكهرومغناطيسى المنطلق تساوى الفرق بين مستويات الطاقة ط خـ - ط د [انظر : ريتشارد ف . همفريز ، وروبرت بيرنجر : المبادئ الأساسية للفيزياء الذرية ، ص ٤٠٠-٤٠٦ ، وايفند هـ ويكمان الفيزياء الكمية ، ص ٦٠-٦١ ، وأيضا ؛

James Jeans , The Growth of Physical Science PP. 330-331]

موضوعة بطرق تجريدية داخل النظرية ، فبالرغم من أن دورها الذى تلعبه يكـــون معروفا ، وبالرغم من أن معرفة أصل نشأتها قد تكون معروفة كذلك ، إلا أن تلـــك المعرفة قد لا تكون كافية فى بيان معنى الحد . إنه يكون بحاجة لإيضاح معناه عـــن طريـــق العمليـــات التـــى يطبـــق فيـــها بـــالفعل . فعلـــى ســـبيل المثـــال ، فـــإن " العملية القابلة للانعكاس " reversible process (*) كحد مستخدم فـــى الديناميكـــا الحرارية – قد يكون معروفا عن طريق دوره فى النظرية ، عن طريق خصائصـــه وسماته المتنوعة . ولكن ما يزال هذا الحد محتاجا لإيضـــاح معنـــاه عـــن طريـــق العمليات الفعلية التى تظهر فيها القابلية للانعكاس " reversibility .

بالمثل يرى بردجمان Bridgman أن ما يحدد معنى الحد العلمـــى هـــو مجمـــوع العمليات التى يرد فيها هذا الحد ، أى ضمن المواقف التجريبية التى يمكـــن بـــها تنفيـــذ الإجراء العملياتى والتى يعرفها الحد . إن مفهوم الحد العلمى لدى بردجمان هو مـــرادف لمجموعة العمليات التى تقابله وهذا هو فحوى قوله " يكون مفهوم الطول لهذا ثابتا عندمـــا تكون العمليات – التى بواسطتها يقاس الطول ثابتة ، أى : تتضمن مفهوم الطـــول بقـــدر مجموعة العمليات التى يتم تحديد الطول بها . [وبصفة عامة] نعنى بأى مفهوم كـــلن لا أكثر من مجموعة عمليات فالمفهوم مرادف لمجموعة العمليات المقابلة " (١).

بيد أن المشكلة فى قول بردجمان هى : أن ما يحدد معنى الحـــد – فقـــط – هـــو مجموعة العمليات التجريبية التى يظهر فيها والتى تعد كعامل وحيد فى تغيـــير وتحديـــد معنى الحد . ربما لم تكن هناك مشكلة لو أن مجموعة العمليات هى عامل ضمـــن عـــدة عوامل تساهم فى تغيير وتحديد معنى الحد . المشكلة أن بردجمـــان يجعلـــه " مرادفـــا " لمجموعة العمليات ، بما يوحيه ذلك من معنى نسبى للحد عنـــد الانتقـــال مـــن إجـــراء عملياتى إلى آخر . وبذلك فإن المفاهيم الفيزيائية هى وليدة تجارب ، أى أنها أحكام عـــن الواقع ، صيغت بصدد نتائج تجارب ، ومن ثم فإنها توضع عن طريق تعريف إجرائـــى ، ومن هنا فإن مفهوم الحد هو فى جوهره مفهوماً " **وظيفياً** " .

(*) العملية القابلة للعكس reversible process : " هى العملية التى يمكن أن تتم فى الاتجاه المعـــاكس بحيـــث لا يخرج النظام عن حالة الاتزان فى كل خطوة من الخطوات فى كلا الاتجاهين . ولا يمكن أن يتم ذلك إلا إذا كان التغير بطيئا جدا [د. إبراهيم إبراهيم شريف : النظرية الحركية للغازات والحـــرارة الديناميكيـــة ، دار الراتب الجامعية ، بيروت ، (بدون تاريخ) ، ص ٥٤] .

(١) كارل هيميل : فلسفة العلوم الطبيعية ، ص ١٣٤.

بيد أن هيمبل يعترض على ربط معنى الحد العلمى بمجموعة العمليات المقابلة له ، وبأن يكون الحد مجرد " مرادف " لها إذ يقول : " إن علينا رفض الفكرة القائلة إن المفهوم العلمى " مرادف " لمجموعة ما من العمليات ؛ وذلك لأنه :

أولا : قد يوجد فى بادئ الأمر جملة من المعايير البديلة المختلفة للتطبيق لمصطلح ما، واعتياديا نجد أن مثل هذه المعايير ، وقد تم إسنادها إلى مجاميع مختلفة من العمليات .

ثانيا : من أجل فهم معنى المصطلح العلمى واستخدامه على نحو صحيح ، يجب معرفة دوره المنتظم – والمشار إليه – بواسطة المبادئ النظرية التى يؤدى عمله من خلالها والتى تربطه بمصطلحات نظرية أخرى .

ثالثا : لا يكون فى ميسورنا عد مصطلح علمى ما ، على أنه " مرادف " لمجموعة عمليات بمعنى أن يحدد معناه عن طريقها تحديدا كاملا ... إذ أن مجموعة واحدة من عمليات الاختبار تمنح معايير تطبيق لمصطلح ما فقط ضمن مجال محدد من الشروط " (١) .

وهكذا ينكر هامبل أن يكون هناك ثمة معيار كلى شمولى يحدد معنى حد ما ، أعنى التعريف العملياتى الذى ذهب إليه بردجمان ، كما أنكر أشنشتين من قبل أن يكون هناك ثمة معيار واحد فقط يحدد معنى الحد العلمى ، أعنى ذلك الذى ذهب إليه هانسون وفيرآبند من أن معنى الحد العلمى إنما يتوقف على السياق النظرى والمبادئ الأساسية للنظرية العلمية . نعم أن هناك بعض الحدود – فى نظرية ما – تتوقف معرفة معناها على معرفة المبادئ الأساسية للنظرية وتعتمد – بصورة مؤقتة – على الإطار النظرى التصورى والنمط المفاهيمى ، ولكن هناك بعضا من الحدود الواردة فى تلك النظرية لا يتوقف معرفة معناها على السياق النظرى ، وعلى معرفة المبادئ الأساسية للنظرية ، بل على عامل أو أكثر من العوامل السالفة الذكر . على سبيل المثال فإن الحد " درجة الحرارة المطلقة " absolute temperature فى الديناميكا الحرارية يعتمد فى معرفة معناه على المبادئ الأساسية للنظرية ، ولكن حدا أخر مثل " الضغط " لا يعتمد فى معرفة معناه على المبادئ الأساسية للديناميكا الحرارية ، بل يعرف عن طريق علاقته مع الحجم حسب ما يوضح قانون بويل Boyle's law ذلك ، وعلى سبيل المثال فإن حد " دالة التوزيع " partition function فى الميكانيكا الإحصائية Statistical mechanics

---

(١) كارل هامبل : فلسفة العلوم الطبيعية ، ص ١٤٢ .

يعتمد فى معرفة معناه على المبادئ الأساسية للنظرية ، بينما أن حدا آخر مثل " طاقة الحركة " kinetic energy لا يعتمد فى معرفة معناه على المبادئ الأساسية للميكانيكا الإحصائية ، بل على ما تزودنا به الميكانيكا الكلاسيكية classical mechanics من معنى له . وبينما نجد أن حدا مثل " عدد الكم " quantum number يعتمد فى معرفة معناه على المبادئ الأساسية لنظرية بوهر ؛ فإننا نجد أن نظرية بوهر ذاتها قد استخدمت داخلها حدا مثل " كمية التحرك الزاوية " angular momentum والذى لا يعتمد فى معرفة معناه على المبادئ الأساسية لنظرية بوهر ، بل على ما أمدتنا به الديناميكا الكلاسيكية من معنى له . وبينما يعتمد مفهوم الحد " إلكترون " electron على المبادئ الأساسية لنظرية بوهر ، فإن حدودا أخرى مثل " العجلة " velocity ، و " السرعة " acceleration ، و " الكتلة " mass يعتمد مفهومها على الديناميكا الكلاسيكية

نستطيع أن نخلص من كل ما سبق إلى أنه إذا كانت هناك عوامل عديدة تتحكم فى تحديد معنى الحد ، وأن السياق النظرى هو أحد هذه العوامل ، فإننا نستنتج أنه ليس كل تغير نظرى يصحبه تغيرا فى معنى الحدود الواردة بها ، بل إن هناك العديد من السمات والخصائص والعمليات التى ينسبها العلماء للحد حتى قبل أن تكون النظرية - التى تستخدم هذه الحدود - واضحة المعالم تماما .

ولذلك يقول أشنشتين" ... فحتى فى الحالة التى تكون فيها النظرية مطبقة ، فإن العلماء سوف يكررون بعض الخصائص التى ينسبونها للموضوعات المأخوذة بعين الاعتبار قبل أن تكون النظرية مقترحة ، ومن ثم غير معتمدة عليها [1] ؛ ذلك لأن أى نظرية فيزيائية تتحدث عن الإلكترونات الآن فإنما تفترض خصائص معينة لها معروفة سلفا مأخوذة من نظريات أخرى سابقة عليها ، كزخمها الزاوى وكتلتها وشحنتها ، دون أى اعتماد لتلك المفاهيم على النظرية الجديدة ؛ لذلك فإن بعض الحدود يتوقف معناها على السياق النظرى ، وعلى الدور الذى يلعبه فى النظرية ، وهى الحدود الجديدة المستخدمة لأول مرة ، أى : الحدود التى تنتجها النظرية ذاتها ، وبعض من معانى حدود تلك النظرية الجديدة - أى تلك الحدود التى وردت فى نظريات سابقة - يكون ثابتا ، ولذلك لا يتوقف معنى الحدود كلية على الإطار النظرى أو النمط المفاهيمى ولا على الدور الذى يلعبه فى النظرية ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى ، فإن الانتقال من نسق نظرى إلى آخر لا يستلزم بالضرورة تغيرا فى معنى الحد المستخدم فى كل

---

(1) Achinstein , Peter , On The Meaning Of Scientific Terms , P . 503

من النسقين ؛ ذلك لأن النسق النظرى الجديد يستبقى جزءا من المعنى السابق للحد وربما يطرأ تحوير على الجزء الآخر من معناه .

من هذا يتبين لنا أنه ، لا يوجد ما يسمى بـ" تغير جذرى فى المعنى" radical meaning variance ، ومن ثم لا توجد قطعية معرفية كاملة بين الأنساق النظرية المختلفة . إن المثال الأشهر لدى كل من فيرآبند وكون هو القطعية المعرفية الكاملة بين نظرية نيوتن ونظرية النسبية لأينشتين حيث أن كلا منهما تستخدمان مجموعتان من المفاهيم المختلفة اختلافا جذريا فى المعنى . على سبيل المثال فإن الكتلة عند نيوتن ثابتة ، وهى عند أينشتين متغيرة . بيد أن أشنشتين يعترض على ذلك فيقول " بالرغم من أن السمات العديدة الهامة للكتلة مختلفة فى كل نظرية (على سبيل المثال فإن الكتلة ثابتة فى الميكانيكا الكلاسيكية ولكنها متغيرة مع العجلة فى الميكانيكا النسبية) ؛ فإن المبادئ الأخرى تتضمن بقاء الكتلة نفسها . (على سبيل المثال ، حفظ كمية التحرك الزاوية ، ومبدأ تساوى القوة مع الزمن لمعدل التغير فى كمية التحرك الزاوية، بالإضافة إلى قيم الكتلة بخصوص السرعات الصغيرة بالمقارنة مع سرعة الضوء" (١).

وعلى ذلك فإن مفهوم الكتلة – وفق ما يرى أشنشتين – ليس له تغير جذرى فى المعنى بين ديناميكا نيوتن ونظرية النسبية ، ولذلك يقرر الآن شالمرز Alan F. Chalmers النتيجة التالية : " إننا إذ نعترف بأن الأطر المفاهيمية لنظريتى أينشتين ونيوتن تختلف اختلافا من شأنه أننا لا نستطيع القول إن النظريتين ترتبطان فيما بينهما بعلاقات منطقية بمعناها الخاص والضيق ، إننا – ونحن نعترف بذلك – نستطيع أن نبين أنه إن كانت نظرية أينشتين قابلة للتطبيق على العالم ، فإن نظرية نيوتن تكون قابلة لأن تطبق – على نحو تقريبى – على العالم ، وذلك ضمن ظروف متنوعة جدا . يمكننا مثلا ، أن نبين ، ضمن نظرية أينشتين ، أنه إذا كانت سرعة منظومة فيزيائية ما صغيرة ، بالقياس إلى منظومة مرجعية ، فإن قيمة كتلة هذه المنظومة الفيزيائية سوف تكون – على وجه التقريب – واحدة ، مهما يكن الإطار المرجعى الذى تقاس بالنسبة إليه هذه الكتلة ؛ نتيجة لذلك ، فإننا لن نخطئ كثيرا ، إذا ما نظرنا – ضمن مجموعة مرجعية معينة – إلى الكتلة بوصفها خاصية بدلا من كونها علاقة ، وبكيفية مشابهة ، يمكننا أن نبين – ضمن نفس الشروط – أننا إذا اعتبرنا الكتلة فى إطار نظرية أينشتين خاصية ، فإن حاصل ضرب الكتلة فى السرعة بالنسبة

---

(١) Achinstein , Peter , On The Meaning Of Scientific Terms , P . 507

لكل جزء من أجزاء المنظومة ، سيبقى ثابتا بدرجة عالية من التقريب ، بالقياس إلى إطار مرجعى خاص من المجموعة المرجعية " [١] ؛ ولذلك فإن الكتلة سوف تكون ثابتة باعتبارها خاصية للجسم الذى يتحرك بسرعة أقل من سرعة الضوء يتساوى فى ذلك معنى الحد " كتلة " لدى كل من نيوتين أينشتين ، ولكن الأمر يختلف فيما إذا كان الجسم يتحرك بسرعة الضوء ، حينئذ فإن كتلته تميل للزيادة أى أنها تتغير .

وعلى ذلك فإن حد " الكتلة " يمكنه تحمل تغييرات جذرية تماما فى الاستخدام النظرى . لذلك فإن الحد المستخدم فى نظرية ما ، له " دلالة جزئية " على المعنى . فالحد يمتلك – فى ضوء نظرية معينة – جزءا من المعنى ، وحيث أن النطاق الفيزيائى الذى يتناوله هذا المعنى للحد ما يزال طور الفحص ، فإن معنى الحد من الممكن أن يتسع ليشمل المكتشفات الأخرى للنطاق الفيزيائى ، بالرغم من وجود الخواص السابقة التى تضمنها المعنى الأول للحد . فدلالة الحد ليست دلالة مطلقة على المعنى وأيضا ليس هناك تغير جذرى فى المعنى يترتب على تطور واتساع النطاق الفيزيائى المفحوص للحد .

ولذلك فإن مايكل ديفت Michael Devitt يذهب إلى القول بأن " حد نيوتن " الكتلة " (" يشير جزئيا " إلى كميتين فيزيائيتين وضعتا Posited عن طريق الفيزياء المعاصرة ، الكتلة النسبية relativistic mass (= الطاقة الكلية / c^2) والكتلة الفعلية Proper mass (= الطاقة غير الحقيقية / c^2) ، ولكنه لا يشير بشكل قطعى إلى أى منهما " [٢] ؛ ذلك لأن الكتلة النيوتينية تستوعب بعضا من خصائص الجسم الفيزيائى ، بينما تستوعب الكتلة الأينشتينية خصائص أخرى له ، بالإضافة للخصائص السابقة وربما توجد نظرية أخرى فى المستقبل تشير إلى حد " الكتلة " بمعنى آخر مغاير للمعانى السابقة ليدل على خصائص أخرى للجسم الفيزيائى ، ويستوعب خصائص جديدة له بالإضافى إلى الخصائص السابقة . لذلك فإن كريستوفر نورس Christopher Norris يرى أنه " من الممكن تماما – وفقا لنموذج " الدلالة الجزئية " هذا – توضيح كيف أن وصف نيوتن حل محله وصف أينشتين ، فى حين أبقى الأخير على مجال معين للتطبيقات والقيم "[٣] .

---

(١) آلآن شالمرز : نظريات العلم ، ص ١٦١ .

(2) Devitt, Michael , Realism and Truth , Oxford , Blackwell , 1984 , P . 148

(3) Norris, Christopher , Against Relativism , P . 261.

وعلى ذلك ، فإن الانتقال من نسق نظرى لآخر لا يصحبه تغير جذرى فى المعنى لتلك الحدود الواردة فى كل من النسقين . إن الحدود عرضة للتغيرات وفقا لنموذج " الدلالة الجزئية " لديفت ، ولكنها بالقطع لا تؤدى إلى قطعية معرفية بحال . لذلك فإن ديفت يقول " ينبغى علينا تقبل وجود مثل هذه الكمية الفيزيائية كالكتلة النيوتينية بسبب أن هذه الكمية هى إما كتلة نسبية أو كتلة حقيقية (بالرغم من أنه لا توجد واقعة عن الشئ الذى تمثله) " [1] ؛ إذ لا يوجد ما يمكن أن يعتبر معيارا لتحديد أيهما أدق ، بل يتوقف أى منهما على دلالة تطبيقاته .

ولذلك فإن نيوتن لم يكن خاطئا كلية فى قوانينه ، ولكنه لم يعط الأجسام الفيزيائية كل الخصائص التى كان ينبغى إعطاؤها لها ؛ ولذلك فإن مفاهيم وتصورات أينشتين لا تستبعد مفاهيم وتصورات نيوتن دائما ؛ ولذلك فإن هيزنبرج Heisenberg لاحظ بحق أننا " إذا ما أخذنا أساس الفيزيقا الحديثة فى الاعتبار ، فسنجد فى الواقع أنه لا ينقض صحة الفيزياء الكلاسيكية ، إنما نتجت المراجعة – أو فى الحقيقة إمكانية المراجعة – عن المجالات التى نقابلها عند تطبيق مجموعة المفاهيم فى الفيزياء الكلاسيكية ، أى : أن الفيزيقا الحديثة لم تقيد صحة القوانين الكلاسيكية وإنما حددت إمكانيات تطبيقها " [2].

وعلى ذلك فليس ثمة قطيعة معرفية بين الديناميكا الكلاسيكية ونظرية النسبية . إن مفاهيم " الكتلة " ، و " القوة " ، و " العجلة " فى الديناميكا الكلاسيكية هى مفاهيم صحيحة تماما و " واقعية " بكل ما فى الكلمة من معنى ، بيد أن هناك نقصا فى دقة هذه المفاهيم فيما يتعلق بالكينونات دون الذرية Sub – Atomic ؛ ذلك لأنها تتناول خصائص معينة للجسم بالتعريف وضمن نطاق محدد . ومن ثم فليس هناك ثمة ما يقال عن تغير جذرى فى المعنى بحيث يؤدى إلى قطيعة معرفية بين الأنماط المفاهيمية المختلفة . وكما يقول أشنشتين " فى الحقيقة إن " تغيرا فى المعنى " قد تكون وصفة لا مبرر لها . ولكن هذا لا يتضمن بالضرورة أن " لا تغيرا فى المعنى " هى الوصفة الأفضل . فكليهما يمكن أن يكون مضللا " [3] .

---

(1) Devitt, Michael , Realism and Truth , Oxford , Blackwell, P .148

(2) فيرنر هيزنبرج : المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ترجمة د . أحمد مستجير ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٢ ، ٣٩ .

(3) Achinstein , Peter , On The Meaning Of Scientific Terms , P . 504.

وهكذا ينكر أشنشتين أن يكون هناك ثمة معيار كلي شمولي يتم بمقتضاه تحديد معنى الحد عن طريق الدور الذى يلعبه فى النظرية ، أو عن طريق السياق النظرى الخاص الذى ورد فيه كما ذهب إلى ذلك هانسون وكون وفيرآبند . فحتى لو وجد مثل هذا التغيير فإنه ربما تكون هناك عوامل عديدة متداخلة مسئولة عنه . وأيضا حتى لو وجد مثل هذا التغيير فى معنى الحد فإنه لا يكون تغيرا جذريا بما يترتب عليه من قطيعة معرفية بين النظريات المختلفة .

يتضح لنا مما سبق :

١- أنه إذا كان الوضعيون المناطقة قد ذهبوا إلى التمييز المعيارى بين حدود الملاحظة والحدود النظرية ، على أساس أن الأولى لها معنى ثابت ومستقل قبل دخولها فى النسق النظرى ، ومن ثم ، فإنها غير متوقفة ، وغير معتمدة عليه . بينما الثانية تتوقف وتعتمد على النسق النظرى والسياق اللغوى الذى ترد فيه ، فإن اتجاه فلسفة العلم " الجديدة " – ممثلة بهانسون – تهدم هذه الرؤية المعيارية للوضعية المنطقية فى التمييز بين حدود الملاحظة والحدود النظرية ، فكل منهما تتوقف وتعتمد على الإطار النظرى والنمط المفاهيمى الذى ترد فيه ، وهو الذى يضفى عليها المعنى الذى لم يكن لها قبل دخولها فيه .

٢- أن القول بأن معنى كل من حدود الملاحظة والحدود النظرية ، إنما تتوقف وتعتمد **فقط** على النسق النظرى الذى ترد فيه ، هو تعسف لا مبرر له ، وهو معيار كلى شمولى يؤدى بنا إلى الارتكاس فى عالم النسبية المعرفية المدمرة .

٣- أن هناك العديد من العوامل **الأخرى** التى تساعدنا فى تحديد معنى الحد ، بالإضافة إلى النسق النظرى وذلك عن طريق الرجوع للكميات التى يستخدم فيها ، أو عن طريق المعادلات التى يوضع فيها ، أو عن طريق سمات وخصائص معينة له ، أوعن طريق الدور الذى يلعبه فى النظرية ، أو عن طريق مجالات تطبيقاته .

٤- أن الاختلاف بين الأنماط المفاهيمية والنظريات العلمية ، فى استخدامها للحد المشترك بينها ، إنما هو اختلاف فى درجة الدقة ، وليس اختلافا جذريا فى المعنى.

الفصل الرابع

مفهوم السببية

ويتضمن :

١ – الأساس الحتمى للسببية .

٢ – رؤية هيوم للعلاقة السببية .

٣ – تصور كارناب للعلاقة السببية .

٤ – تصور هانسون لمفهوم السببية .

٥ – أسباب سيادة نموذج السلسة السببية .

تمهيد :

يمثل مبدأ السببية Principle of Causality روح وجوهـــر قوانيـــن العلـــم التجريبى ، ويمثل عنصر الضرورة necessity روح وجوهر هذا المبـــدأ ، والـــذى بدونه لا يمكن لقوانين العلـــم التجريبـــى أن تقـــوم . ولقـــد شـُــيِّدت دعـــائم الفيزيـــاء الكلاسيكية ، والتى تتجلى كأوضح ما يكون لدى نيوتـــن Newton (١٦٤٢-١٧٢٧) فى قوانينه عن الحركة ، على أساس هذا المبدأ .

١ - الأساس الحتمى للسببية :

لقد كان نيوتن يأمل فى وضع مجموعة من القوانين عن الحركة تعـــد بمثابـــة بديهيات والتى يمكن عن طريقها وصف كافة العلاقات بين الأجسام كائنة مـــا كـــانت طبيعة وماهية هذه الأجسام ، ويتمثل أمام ناظريه فى بديهياته تلك ، بديهيات الهندســـة الإقليدية . ولقد حاول نيوتن أن يجعل لقوانينه " البديهية " الصرامة والدقة والضـــرورة التى تتصف بها الرياضيات ، وبحيث لا يحيد عن نموذجه أى شـــذوذ فـــى الكـــون . وسوف أتعرض لهذه الجزئية فيما بعد بالتفصيل ، لنرى أكان نيوتن صائبا فى محاولتـــه تلك أم لا ؟.

على أية حال ؛ فلقد بُنيت الفيزياء النيوتينية على عدد من الثوابـــت الهندســـية ، للزمان والمكان ، متخذة من النسق الإقليدى إطارا مرجعيا بالنســـبة لـــها ؛ لا لكونـــه الأبسط فقط ، بل لكونه الأنسب لاستعداداتنا النفسية أيضا .

إن المكان الإقليدى إنما يتحدد بعدد من الخصائص أهمها أن المســـافة بيـــن أى نقطتين على جسم صلب تظل ثابتة عندما تتغير حالة الجسم من السكون إلى الحركـــة ، كذلك فإن الزمان إنما يعبر عن المدة التى تفصل بين أى حدثين مهما كـــان اختـــلاف المراجع القصورية .

وهكذا فإن النسق الإقليدى للزمان والمكان يتمـــيز بمجموعـــة مـــن الثوابـــت invariants . ولقد شُيِّدت الميكانيكا النيوتينية على نفس المبدأ ، أعنـــى عـــدم تغـــير الثوابت الهندسية بفعل الظروف الفيزيائية والميكانيكية ، ولكـــن " النســـق " النيوتينـــى ازداد عدة ثوابت أخرى بالإضافة إلى مطلقية الزمان والمكان ، منها أن كتلة جسم مـــا تظل ثابتة ، فسواء أكان الجسم فى حالة حركة أم فى حالة سكون ، فإنها لا تتغير مـــع السرعة . ومنها أيضا تناسب القوة والتسارع ، وتساوى الفعـــل ورد الفعـــل ، وبقـــاء

الطاقة [١]. لقد بدا فى ضوء ذلك ، أنه يمكن تفسير كل الظواهر الطبيعية بأساليب ميكانيكية محضة . فطبقا لرؤية نيوتن فإنه يمكن تحديد موضع وسرعة جسم ما فى لحظة معينة بدقة متناهية . وبالتالى يمكننا إثر ذلك ، التنبؤ بالخط الذى يتبعه هذا الجسم فى المستقبل (نحن نعلم أنه فى ضوء ميكانيكا الكم وخصوصا مبدأ عدم التحدد لهيزنبرج أن هذا لا يمكن أن يكون صحيحا إلا فيما يتعلق بالأجسام التى تتحرك فى إطار الزمكان Space- Time الإقليدى لكنه لا يمكن أن يكون صحيحا على الإطلاق) . ومع ظهور قانون الجذب الكونى لنيوتن Universal Low Gravitation والذى طبقا له فإن أى جسمين يتجاذبان فيما بينهما ، بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما ، والذى أمكن تطبيقه بنجاح سواء ما يتعلق بحركة الأجسام على الأرض ، أو ما يتعلق منها بحركة الأقمار والكواكب . فلقد وجد نيوتن أن قوة الجاذبية هى التى تتسبب فى احتفاظ القمر فى مداره حول الأرض ، والتى لولاها لانحرف القمر عن مداره متجها إلى الخارج . ولقد أوضح نيوتن أيضا عن طريق قانون الجذب الكونى هذا أن " الجاذبية بين الشمس والقمر سوف ينشأ عنها المد والجزر فى المحيطات التى تغطى الأرض ... وأوضح على نحو مقنع وقاطع ، أن المد والجزر الملحوظ كان بالضبط بسبب الجاذبية الناتجة من الشمس "[٢]. إن هذه النجاحات الباهرة لقوانين نيوتن قد رسمت صورة وجود كون حتمى ميكانيكى والتى قد استحالت إلى عقيدة دوجماطيقية .

وتتبدى تلك العقيدة كأوضح ما يكون لدى لابلاس Laplace إذ يقول : " فينبغى أن نعتبر أن حالة العالم الحاضرة نتيجة لحالته السابقة ، وأيضا سببا لحالته اللاحقة . وإذا افترضنا وجود كائن خارق الذكاء باستطاعته معرفة كل القوى المحركة للطبيعة ووضعية كل العناصر التى تشكل تلك الطبيعة ، فإن هذا الكائن يستطيع التعبير فى صيغة واحدة ، عن حركات الأجسام الكبيرة والصغيرة فى العالم ، ولن يبقى هناك أى شئ يحتمل الشك أو يشوبه احتمال بالنسبة لهذا الكائن ، وسوف يكون المستقبل ، تماما كالماضى ، حاضرا فى ذهنه وبدقة متناهية " [٣] .

وهكذا أضحى لابلاس أسيرا لتلك اللعبة الميكانيكية النيوتينية . وأضحت الأسباب مرتبطة بالنتائج ارتباطا ضروريا لا يتخلف ولا يحيد ، كسلسلة من الحلقات

---

(١) عبد السلام بن ميس : السببية فى الفيزياء الكلاسيكية والنسبانية ، ص ٨٢ .

(2) Jeans, James. The Growth of Physical Science , p.195 .

(٣) عبد السلام بن ميس : المرجع السابق ، ص٤١.

كل حلقة منها تؤدى بالضرورة إلى التى تليها . إن أهمية السلسلة السببية Causal Chain وفق التصور الكلاسيكى لا تنبع فقط من كونها تحكم الأحداث الماضية والحاضرة والمستقبلية ؛ بل تنبع أهميتها أيضا من مقدرتها على التنبؤ بالأحداث التى لم تحدث بعد بطريقة علمية . ويعكس دين إفرت وولدردج Dean Evereet Wooldridge طبيعة هذا التصور الحتمى للعلاقة السببية بقوله " إن العلم يعمل دائما على أساس أن السبب يؤدى إلى النتيجة ، وأعتقد أن معظم العلماء لهم وجهة نظر فى الكون ترفض الفروض والمعجزات التى تتعارض مع القوانين الطبيعية . وما أومن به هو أن هناك قوانين طبيعية ثابتة تعمل دائما بانتظام ودون أى استثناء [والتى يمكننا بها] أن نفسر كل ما يدور فى الأرض ، بل وما يحدث فى الأكوان التى تبعد عنا بمقدار بلايين السنين الضوئية " [١] .

وهكذا نظر الحتميون للكون على أنه آلة ضخمة محكومة بقوانين صارمة لا تحيد ، والتى وفقا لها يمكننا التنبؤ بكل الأحداث سواء ما كان منها يتعلق بالماضى الأزلى أو ما يتعلق منها بالمستقبل الأبدى ، بيد أن هذا التطرف الآلى لم يسلم من النقد .

٢- رؤية هيوم للعلاقة السببية :

لقد وجه هيوم طعنة نجلاء إلى صميم فؤاد الحتميين ، وذلك بإنكاره أن تكون هناك ثمة " ضرورة " فى ارتباط الأسباب بالمسببات . فإذا ما نظرنا إلى حالة خاصة لموضوعين أحدهما سببا والآخر نتيجة ؛ فإننا لا نستطيع إلا أن ندرك أنهما متجاوران فى المكان ومتعاقبان فى الزمان ، دون أن يكون هناك ثمة ارتباط ضرورى بينهما . وبعبارة أخرى إذا ما كان الحدثان أ ، ب مقترنان باطراد ، فإننا نتوقع أن " أ سبب ب " ، أى إذا ما حدثت أ فإن ب ستتبعها . بيد أنه لا توجد ثمة ضرورة فى هذا التعاقب فالضرورة لا تكون إلا منطقية . وعلى ذلك ، وكما يرى راسل " يقاد هيوم إلى الرأى القائل بأننا عندما نقول بأن " أ تسبب ب " ، نقصد فقط أن أ و ب يقترنان فى الواقع اقترانا مطردا لا أن ثمة ارتباطا ضروريا بينهما . " وليس لدينا أى تصور آخر عن العلة والمعلول ، اللهم إلا أن موضوعات معينة كانت مقترنة دائما

([١]) تيودور بيرلاند : من حياة العلماء ، ترجمة د. أحمد بدران ، دار النهضة العربية مصر ، بدون تاريخ ، ص ٣٢٨ .

معا . وليس فى وسعنا أن ننفذ إلى سبب الاقتران " (١) . إن تكرار الاقتران بين الأسباب والنتائج واطراده هو الذى يولد معنى " الضرورة " ، أى أن اللاحق سوف يعقب السابق حتما . " إن ما يظهر لنا كارتباط ضرورى بين الموضوعات هو فى الواقع ارتباط فقط بين أفكار تلك الموضعات : إن العادة تهيئ الذهن وإن هذا الانطباع أو التهيؤ هو الذى يزودنى بفكرة الضرورة ... وعلى ذلك " فالضرورة شئ يوجد فى الذهن ، لا فى الموضوعات " (٢) . وبإرجاع هيوم " الضرورة " بين الارتباطات السببية إلى العادة Custom ، فإنه بذلك يكون قد فصم عرى الحتمية بين الارتباطات السببية (*).

بيد أن النتيجة الأخطر من ذلك ، أى بالنسبة لانتفاء أن تكون هناك ثمة " ضرورة " بين الارتباطات السببية وإرجاعها إلى العادة ، هى أن جميع معارفنا وقوانيننا ونظرياتنا العلمية تعتمد بالتالى على خلفياتنا المفاهيمية ، مادامت أن الارتباطات تعتمد على عاداتنا العرفية الثقافية ، وبالتالى فإن علاقة السببية حسب تعبير هانسون ، هى محملة بالنظرية Theory- Loaded. ان ما يترتب على ذلك

---

(١) برتراند راسل : تاريخ الفلسفة الغربية ، الكتاب الثالث ، الفلسفة الحديثة ، ترجمة د . محمد فتحى الشنيطى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٧ ، ص ٢٦٠.

(٢) المرجع السابق ، ص ٢٦٠ - ٢٦١ .

(*) لقد أنكر فلاسفة الإسلام - من قبل - وجود عنصر الضرورة بين الارتباطات السببية . إذ يقول الإمام الغزالى رحمة الله عليه " إن الاقتران بين ما يعتقد فى العادة سببا وما يُعتقد مسببا ليس ضرورياً عندنا ، بل كلٌ شيئين ليس هذا ذاك ولا ذاك هذا . إن إثبات أحدهما لا يتضمن على الإطلاق إثبات الآخر ، ولا نفى أحدهما يتضمن على الإطلاق نفى الآخر ، وليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر ، ولا من ضرورة عدم أحدهما عدم الآخر مثل : الرى والشرب والشبع والأكل والشفاء وشرب الدواء ، وهلم جرا إلى كل المشاهدات من المقترنات فى الطب والنجوم والصناعات والحرف "[د . على سامى النشار : مناهج البحث عند مفكرى الإسلام ، دار المعارف ، مصر . ١٩٦٦، ص ١٦٢] ويقول الإمام السهروردى الأنصارى فى إنكاره لعنصر الضرورة بين الأسباب والمسببات وإرجاع الارتباط بينهما إلى إرادة الله تعالى فيقول : " إنه ليس فى الوجود شئ يكون سببا لشيء أصلا ، ولا شئ جُعل لشيء ، ولا يكون شئ جعل لأصل شئ ، ولا يكون شئ بشيء ، بل محض الإرادة الواحدة يصدر عنها كل حادث ويصدر مع الآخر مقترنا به اقترانا عاديا ، لا أن أحدهما معلق بالآخر أو سبب له أو حكمة له ، ولكن لأجل ما جرت به العادة من اقتران أحدهما بالآخر " .

[د. على سامى النشار : مناهج البحث عند مفكرى الإسلام ، ص ١٦٧ - ١٦٨ ، وايضا د. زكى نجيب محمود : المنطق الوضعى ، الجزء الثانى ، ص ٢٧] .

أيضا هو أنه " ليس يوجد حقائق ضرورية ومبادئ بمعنى الكلمة ! وأن العلوم الطبيعية نسبية ترجع إلى تصديقات ذاتية يولدها تكرار التجربة " [١].

٣- تصور كارناب لمفهوم السببية :

يرى كارناب أنه ليس ثمة ما يمكن أن يقال عن وجود سلاسل سببية يؤدى السابق فيها إلى اللاحق بالضرورة . بل ما يمكن أن يقال عن ذلك هو أن هناك جملة من الأسباب تتألف من السبب الأساسى مع مجموعة من الأسباب الثانوية ، والتى بمجملها تؤدى إلى ظهور النتيجة ، فليس هناك سبب واحد وواحد فقط يؤدى إلى النتيجة بالضرورة . وإذا كانت هناك جملة من الأسباب فإن إلصاق " تهمة " " الضرورة " بأحدها – مهما كان – هو تعسف لا مبرر له . فعلى سبيل المثال : لا يكفى بأن نعرف أن سبب موت الرجل كان نتيجة اصطدامه بالسيارة لأن هناك العديد من العوامل الأخرى التى أثرت فى ظهور هذه النتيجة : فلابد وأن تكون لدينا معرفة كاملة بوضعية السيارة الميكانيكى وسرعتها وفراملها وطبيعة الطريق هل كان زلقا أم لا ؟ وهل كانت نفسية كل من الراجل والسائق طبيعية ؟ أم كانا متوترين ؟ وهل كانت الشمس فى عين السائق أم لا ؟ ولذلك فإنه ؛ " عندما يقال بأن الموقف الأسبق " سبب " الحادث ، فإن ما يعنيه ذلك هو الموقف السابق بكل تفصيلاته الدقيقة ، وكل القوانين المناسبة التى يمكن أن تجعل الحدث متنبأ به [ولكن] لا أحد يعرف ، ولا يمكنه أن يعرف بالفعل كل الحقائق والقوانين المناسبة " [٢] .

وإذا كان الأمر كذلك ، أى إذا كانت هناك جملة من الأسباب التى تتضافر معا لإحداث النتيجة ، فليس ثمة ما يمكن أن يقال عن " ضرورة " أو صرامة النتيجة المتنبأ بها ، فليس ثمة " ضرورة " فى وجود النتيجة . إذ الضرورة لا تكون إلا ضرورة منطقية ذلك لأنه وفق ما يرى كارناب " فإن " الضرورة المنطقية " إنما تعنى الصلاحية المنطقية . فالقضية تكون صحيحة منطقيا فقط إذا لم تقرر أى شئ عن العالم . إنها صادقة فقط عن طريق قيمة المعانى التى تنتظمها الحدود . أما قوانين الطبيعة فهى " عارضة " contingent ؛ ذلك لأنه بالنسبة لأى قانون من السهل أن نصف العمليات التى قد " تخالفه " violate دون الوقوع فى تناقض ذاتى " [٣].

---

(١) يوسف كرم : تاريخ الفلسفة الحديثة ، دار المعارف ، مصر ، الطبعة السادسة ، ١٩٧٩ ، ص ١٧٥.

(٢) كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص ١٩٨.

(٣) المرجع السابق ، ص ٢٠٤ .

وعلى ذلك ، فإنه إذا كانت قوانين الطبيعة لا تتمتع بخاصية الضرورة ؛ لأنها قضايا تأليفية يعتمد صدقها على الواقع الخارجى ، فإن المبدأ الجوهرى الذى تقوم عليه ، وهو مبدأ السببية لا يتمتع كذلك بهذه الخاصية أيضا . ولذلك فإن كارناب يطلق على علاقة السببية مصطلح " عملية " "A process" ، فيقول " إننا فى الحياة اليومية نتحدث عن أشياء معينة تسبب حوادث ، ولكن ما نعنيه حقيقة ، هو أن عمليات أو حوادث معينة تسبب عمليات أو حوادث أخرى " (١) . فكل عملية من هذه العمليات تتكون من حزمة من الظروف والتى يشترك كل منها فى حدوث النتيجة " فإذا ما كانت هناك علاقة سببية بين واقعة (نتيجة) وأخرى سبقتها ؛ فلابد وأن تتضمن هذه الأخيرة كل الوضعية التى سبقت النتيجة . والقول بأن هذه الوضعية السابقة سببت النتيجة ، معناه أننا إذا امتلكنا كل معطيات هذه الوضعية – إجمالا وتفصيلا – وكل القوانين التى تتحكم فى حصول تلك الواقعة ، فسوف يكون بإمكاننا التنبؤ بالنتيجة . هذا من الناحية النظرية ، أما من الناحية العملية فلا يوجد أحد باستطاعته معرفة كل المعطيات والقوانين وكل الظروف التى بها تحصل واقعة ما ، بل يصعب أحيانا حتى التمييز بين حالتين متشابهتين أحدهما يعبر عن علاقة سببية والأخرى لا تفعل " (٢).

وعلى ذلك فإن المعرفة العلمية المترتبة على " العملية " السببية هى معرفة احتمالية ترجيحية وليست يقينية قطعية ؛ ذلك لأنها لا تتمتع بخاصية الضرورة هذا من ناحية . ومن ناحية ثانية لا يمكن الإحاطة بكافة الظروف والأحوال التى ينتج عنها نتيجة ما ، فقد تكون هناك بعض الظروف لا ندركها . ومن ناحية ثالثة فإنه ليس من اليسير علينا دائما التمييز بين الشروط والظروف الضرورية الأساسية ، وبين الشروط والظروف الثانوية ؛ ولذلك فإن العملية السببية لا يمكن تفسيرها أو تبريرها بالرجوع إلى أزواج من الأحداث المفردة المتعاقبة فى الزمان والمتجاورة فى المكان . ولذلك فإنه لا يمكن أن نقرر علاقة سببية بالرجوع إلى ملاحظة حالة واحدة بمفردها ، إذ " أننا دائما ما نقوم بفحص أكثر من حالة واحدة . لأننا نستحضر ما كانت له علاقة بمئات عديدة من حالات أخرى ، ذات طبيعة مماثلة ، جربناها فى الماضى ... إن المظهر النوعى للعلاقة السببية لا يمكن تحديده إلا بالرجوع إلى علاقات أخرى . ولذلك فهو لا يمكن أن يؤسس عن طريق فحص حالة عيانية واحدة فقط ، وإنما يتم ذلك عن طريق قانون عام ، هو الذى أسس بالتالى ، على العديد من الملاحظات التى

---

(١) كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص ١٩٦

(٢) عبد السلام بن ميس : السببية فى الفيزياء والكلاسيكية والنسبانية ، ص ٦٢.

تجرى على الطبيعة " [١]. هذا القانون هو ما يطلق عليه " القانون السببى " causal law ، والذى يستخدم لتفسير الوقائع التى قد لوحظت وللتنبؤ بوقائع لم تلحظ بعد . فعندما نقول أن A هى سبب حدوث B ، معناه أن A بكافة ظروفها وشروطها تفسر سبب حدوث B ، أى أن A لا يمكن – على الإطلاق – أن تكون مفسرا لسبب حدوث B ، ما لم يكن A مرتبطا بمجموعة كاملة من المفاهيم عن الظروف التى حدثت الواقعة المفسرة فيها ، فعندما نقول – على سبيل المثال – أن " الحجر هو سبب كسر زجاج الشباك " فإن تلك العملية التفسيرية السببية ، تتضمن معرفة مفترضة مسبقا ، بأن هذا النوع من الزجاج هو زجاج قابل للكسر (والذى هو غير ذلك النوع من الزجاج المقوى بالبلاستيك) ، وثانيا أن الحجر ليس صغيرا ، بل إنه من الكبر بما يكفى للارتطام وإحداث الكسر ، وكذلك أيضا تتضمن هذه " العملية " ، معرفة بالمسافة التى أطلق منها الحجر باتجاه الشباك ، وأنها قريبة بالقدر الكافى لإحداث ذلك الأثر ، وأخيرا وليس اخرا معرفة بقوة اندفاع الحجر.

وعلى ذلك فالمفسر Explanans (السبب) لا يمكن أن يكون هو العنصر الوحيد فى العملية السببية التفسيرية لحدوث المفسر Explanadum (النتيجة – الواقعة) ، ومن ثم فإن أى حديث عن سلسلة سببية causal – chain يرتبط فيها سبب واحد فقط بنتيجة وحيدة فقط على نحو ما تصوره البحوث الكلاسيكية محض هراء .

وكما يرى هانسون فإنه " توجد العديد من الأسباب لـ X كما توجد أيضا العديد من التفسيرات لـ X ... ويكون لدينا تفسيرا لـ X فقط عندما يمكننا وضعه مع نمط متشابك من المفاهيم ومن الأشياء الأخرى مثل Y ، Z " [٢]. فعلى سبيل المثال : قد تكون لدينا أسباب ، ومن ثم تفسيرات عديدة ، لسبب وفاة الرجل الذى صدمته سيارة ؛ فقد يرى الطبيب أن سبب الوفاة يكمن فى نزيف داخلى حاد ، وقد يرى المحامى أن سبب الوفاة يعود لإهمال من جانب السائق ، وقد يرى المهندس الميكانيكى أن سبب الوفاة يرجع إلى نقص فى أحد المسامير التى تربط أجزاء الفرامل معا والتى لم تقم بعملها لكبح السيارة ، وقد يرى المهندس المدنى أن سبب ذلك يعود إلى وجود شجيرات عند منعطف الطريق حجبت الرؤية عن السائق . وهكذا ترتبط التفسيرات السببية بالافتراضات النظرية والمعتقدات .

---

(١) رودلف كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص ٢٠٨-٢٠٩.

(2) Hanson . N R.. Patterns of Discovery. P.54.

٤- تصور هانسون لمفهوم السببية :

ينطلق هانسون فى تصوره لمفهوم السببية من نفس الزاوية التى انطلق منها فى تصوره لطبيعة الملاحظة وحالة الوقائع ، أى أنهما محملتان بالنظرية Theory – Loaded ، فيرى هانسون أن الارتباطات السببية بين الأسباب والنتائج إنما تكمن فى ، وتعتمد على ، الخلفية المفاهيمية والثقافية للمرء ، وليس لها وجود مستقل عن الذهن ؛ ومن ثم فهى محملة بالنظرية أيضا . إذ يقول هانسون " فى الحقيقة أن ما نشير إليه على أنه " أسباب " causes هو محمل بالنظرية Theory – Loaded من البداية للنهاية ، إنها ببساطة ليست حلقات مادية فى سلسلة الخبرة الحسية ، ولكنها بالأحرى متصلة بنمط معقد من المفاهيم " [١] . إن الخلفية المفاهيمية هى التى تختار أى الأسباب هى الأولى بالرعاية وبوضعها فى الاعتبار ؛ ومن ثم فإن اثنين من الملاحظين ربما ينظران لعلاقة سببية ما نظرتين مختلفتين (كما رأينا فى حالة وفاة رجل صدمته سيارة) ذلك لأن كليهما يعمل وفق خلفية مفاهيمية متباينة ؛ ومن ثم فإن تفسيراتهما السببية سوف تكون متفاوتة بالضرورة . ليس هذا فقط ، بل إن الكلمات السببية cause- words ذاتها هى محملة بالنظرية . أما الكلمات المنعزلة فليس لها معنى بذاتها ، بل إن ما يحدد معناها هو السياق [*] الذى ترد فيه . وبعبارة أخرى فإن النسق السببى هو الذى يمد الكلمة السببية بمعناها ولا يمكن فهم هذا المعنى خارج هذا الإطار السببى ، أى لا يمكن أن يكون لها نفس المعنى خارج إطارها السببى ، وعلى ذلك فإن الكلمات السببية ليست موضوعة فى قالب ثابت يحدد معناها باستقلال عن السياق السببى الذى ترد فيه . فعلى سبيل المثال إذا ما قلنا أن " الجرح " wound هو سبب " الندبة " scar ؛ فإنه يجب أن تكون لدينا معرفة مسبقة فى إطار نظرية ما ، حتى يمكننا نفهم معنى كلمة " جرح " ، أى يجب أن يكون فهمنا لمعناها وفقا لما يقتضيه تعريف علم الأمراض Pathology لمدلولها والذى يستحيل فهم معناها خارج هذا الإطار . وعلى ذلك فإن كلمة " جرح " " كسبب" ليست معطى حسى بصرى ثابت ، بل إنها محملة بالنظرية ، إذ لو كانت مجرد معطى

---

(1) Hanson , N .R., Patterns of Discovery, P. 54.

(*) السياق contexe [context] هو فى نظر دريدا (مثلا) كامل الوسط الذى يظهر فيه نص ما ، والذى لا يتشكل من وضعية ثقافية أو اجتماعية أو سياسية فحسب ، وإنما من مجموع النصوص والعلامات المتحركة حوله ووراءه [جاك دريدا : فى مفهوم التفكيك ، التفكير الفلسفى (١) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، إعداد وترجمة : عبد السلام بنعبد العالى ومحمد سبيلا ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ، الطبعة الأولى ، ١٩٩١ ، حاشية ص ٨٤] .

حسى بصرى ، أى أنها شق داخل الجلد ، فكيف يمكن أن نعبر عما يقوم به طبيب يجرى عملية جراحية لمريض ؛ هل يمكننا أن نقول بأنه يجرحه ؟ ، وهل يمكننا أن نقول ذلك عندما يشق النجار الخشب أو ينشره ؟ أو عندما يقوم الفلاح بشق شجرة التين المطاطى Ficus elastica ليستخرج منها المطاط ؟ ، كلا ، فرغم أن المعطيات الحسية البصرية لهذه العمليات المتباينة واحدة ، إلا أنه يعبر عن كل منها بدلالة مختلفة والتى تستتبع حتما نظريات مختلفة لتفسيرها . ولذلك فإن كلمات " السبب " هى محملة بالنظرية ، والتى تعد مفسرا Explananns لكلمات النتيجة التى تعد مفسرا Explicandum والتى تعبر عن معطى حسى .

وعلى ذلك ، فإن كلمة " السبب " فقط تتوقف فى معناها على السباق السببى الذى ترد فيه ، وليست كذلك كلمات النتيجة . فإذا ما كانت كلمة " جرح " ككلمة سببية تتطلب معرفة مسبقة بمعناها فى ضوء علم الأمراض Pathology والذى وفقا له تعنى " قطع يعرض الحياة للخطر أو يعوق إحدى الوظائف " فإن كلمة " ندبة " ككلمة " نتيجة " لا تتطلب معرفة نظرية مسبقة ؛ ذلك لأنها تعبر عن معطى حسى . وعلى ذلك فإن الخلفية المفاهيمية هى التى تربط السبب بالنتيجة معا ، وهى التى تجعل من اليسير تفسير السبب للنتيجة ولذلك يقول هانسون " إن الأسباب ليست مجرد معطيات بصرية مبسطة للوقائع . فلا شئ فى مجال المعطيات الحسية يمكن أن يوصف بأنه " السبب " أو " النتيجة " [(١)] ، لكن كلمات النتيجة وإن كانت تشير إلى معطى حسى (ندبة فى مثالنا السابق) ، وبالتالى فهى غير محملة بالنظرية ، ولا تتوقف على السياق بعكس كلمات السبب ، فإنها فى سياقات أخرى قد تكون محملة بالنظرية ، وذلك إذا ما وضعت فيه كسبب . وبعبارة أخرى فإن كلمة " ندبة " ذاتها (كنتيجة) تعد فى سياقات أخرى كمفسر Explanans ، أى كسبب لتقاعد رجل عن العمل . فعلى سبيل المثال : إذا قلنا " ما سبب تقاعد صانع الآلة " ؟ . فإننا نقول لقد بترت أطراف أصابعه فى حادث سير ، وبسبب رؤيتنا لأصابعه المبتورة ، فإننا ندرك لم لم يعد قادرا على بناء الآلات . إن رؤيتنا لأطراف أصابعه تتطلب معلومات عن تأثير مثل هذا النسيج المبتور على براعة الفرد . وبالتالى فإن كلمة " ندبة " فى هذا السياق تكون محملة بالنظرية ، ولا يمكن فهم معناها إلا فى ضوء خلفية مفاهيمية ملائمة متمثلة فى علم الأمراض الجلدية والعصبية dermatology and neurology ، ولذا - وكما يرى هانسون - " فإن كلمات معينة هى محملة بالنظرية

---

(1) Hanson . N . R . Patterns of Discovery, p 59.

Theory – Loaded بينما الأخرى هي كلمات ذات معطى حسى sense – datum . إن ما يحدد تلك التى ذات المعطى الحسى ، والكلمات المحملة بالنظرية هو نسق السياق " [١]. إن السياق هو تلك المجموعة من المعلومات والأفكار الكامنة فى الخلفية المفاهيمية والمكتسبة من خلال التدريب والخبرة ، وهو ما يجعل مهمة التفسير للعملية السببية ميسورة ، وهو ما يعطى معنى للكلمات السببية . وكما يرى فتجنشتين فإنه " ... لا يكون لاسم ما معناه [دلالته] إلا وهو فى سياق قضية ما " [٢] . فالسياق هو الذى يضفى معنى على الكلمات المستخدمة بداخله ، وربما كانت نفس الكلمات تعنى أشياء مختلفة فى سياقات مختلفة " فغالبا ما يحدث فى لغة الحياة اليومية أن نجد الكلمة الواحدة نفسها تكون ذات معنيين مختلفين ، ولذا فهى تتعلق برمزين مختلفين ، أو أن نجد كلمتين لكل منهما دلالة مختلفة عن الأخرى [٣]. إن كلمة " نار" على سبيل المثال قد يبدو أن معناها واضحا لأول وهلة ، ذلك لأنها تشير إلى معطى حسى بصرى ، ولكن إذا ما نظرنا بعين المتفحص سنجد أن الأمر ليس كذلك ، بل إن معناها إنما يتحدد وفق السياق النظرى والنمط المفاهيمى الذى تستخدم فيه . فعندما تطلق لدى رجال المطافئ فإنه يعنى وقوع حريق ، ويفترض استجابة فورية معينة لديهم . بينما يطلق لفظ " نار " فى العروض البهلوانية ، ويعنى دلالة مختلفة ، ويفترض استجابة فورية وهى الدخول فى العروض البهلوانية التى يتم فيها إشعال النيران . وقد تطلق لدى الممثلين لتعنى جودة الدور الذى يقومون بتمثيله . وقد تطلق لدى بعض الطلبة الذين يواجهون صعوبة فى امتحان ما . وقد تطلق أيضا على بعض الشعائر التعبدية . إن كلمة " نار" فى كل سياق من السياقات السابقة لها دلالة مختلفة تماما.

بيد أن هناك ثمة وظيفة أخرى للسياق بخلاف تحديد مدلول الألفاظ . وهى أنه يربط الأسباب بالنتائج ويدمجهم معا فى وحدة واحدة ، ومن ثم يضمن الانتقال من الأسباب للنتائج ، والذى تبدو به وفيه العلاقة السببية ، وكما يقول هانسون " إن " **النتيجة** " ، و " **السبب** " يشير إلى نسيج من الأفكار النظرية والمعلومات وأنماط التجربة التى يؤدى كل منها للآخر . ففى سياق ما ، وعلى أساس نظرية ما فإن كلمات نتيجة معينة تتبع حتما نطق كلمات سببية معينة على سبيل المثال

---

(1) Hanson . N . R .. Patterns of Discovery, P . 59

(٢) لدفيج فتجنشتين : رسالة منطقية فلسفية ، ، ص ٧٥ ، فقرة ٣،٣ .

(٣) المرجع السابق ، ص ٧٨ ، فقرة ٣،٣٢٣.

(الزنبرك الرئيسى يمط – تتحرك عقارب الساعة) ، (يومض البرق – يهدر الرعد) (يسقط المطر – يبتل الرصيف) ، (الصيف – حرارة) ، (النار – رماد) " [١].

ثمة وظيفة ثالثة وأخيرة للسياق وهى أنه يمكن عن طريقه : التمييز بين ما إذا كانت الكلمات هى كلمات سببية أو كلمات نتيجة . إن كلمات النتيجة تتميز بكونها تعبر عن معطى حسى Sense – datum والتى وإن كانت محملة جزئيا بالنظرية لكنها الأقل من الكلمات السببية من حيث شحنها بالنظرية . لكن الكلمات السببية لكونها لا تعبر عن معطى حسى فإنها تكون محملة تماما بالنظرية ، ومن ثم تتضمن نمطا مفاهيميا بداخلها ؛ ولذلك فإنها تمتلك قوة تفسيرية أكبر ، ومن هنا يمكن القول بأن الأسباب تفسر النتائج وليس العكس ، وفى ذلك يقول هانسون " إن الارتباطات السببية تكون قابلة للتعبير عنها فقط بلغات ، والتى تكون ذات مستويات متعددة من حيث قوتها التفسيرية . إن هذا يوضح لماذا كانت اللغة السببية هى لغة تشخيصية diagmostic وتنبؤية prognostic ، ولماذا كانت رؤية حلقات فى سلسلة هى رؤية زائفة . إن هذا يوضح لماذا كانت الكلمات السببية بداخل سياق ما لاتكون مشابهة لكلمات النتيجة ، ولماذا كانت الأسباب تفسر النتائج وليس العكس " [٢] .

وعلى ذلك فإن الكلمات السببية لا تتساوى من حيث قوتها التفسيرية مع كلمات النتيجة ؛ ذلك لأن الكلمات السببية لا تشير " ظواهريا " إلى أشياء محددة ؛ ومن ثم فإن كلمات النتيجة أقل تحميلا بالنظرية من الكلمات السببية " فكلما كانت كلمة ما أوسع " نظريا " ، أمكن تحميلها loaded بشكل أكبر من الناحية السببية ، وكلما اتسعت شبكة كلمات نتيجتها ، ازدادت احتمالاتها التفسيرية خصوبة ... وكلما كانت كلمة أكثر " ظواهريا " ، كانت أقل نظريا " [٣].

إذن فالكلمات السببية تمتلك قوة تفسيرية أكبر للنتائج لأنها أقل ارتباطا بالظواهر ، ولأنها كذلك فإنها قد تؤدى إلى نتائج متعددة محتملة . ويمكن إيجاز الفرق بين الكلمات السببية وكلمات النتيجة كما يتضح من الشكل الآتى :

---

(1) Hanson . N . R . Patterns of Discovery . P . 64.

(2) Ibid . P 60.

(3) Ibid. . PP 61-62.

	الكلمات السببية	كلمات النتيجة
من حيث السياق	تعتمد على السياق اعتمادا تاما ، ولا يمكن فهم معناها إلا داخل السياق	لا تعتمد على السياق في فهم معناها ، ذلك لأنه تعبر عن معطى حسى
العلاقة بالظواهر	لا تشير إلى ظواهر محددة	تشير إلى ظواهر محددة
التحميل بالنظرية	محملة بالنظرية لأنها تتضمن نمطا مفاهيميا مفترض مسبقا	محملة جزئيا بالنظرية ولكن ليس بمستوى الكلمات السببية
قوتها التفسيرية	مطلقة	ليس لها قوة تفسيرية ؛ لأن السبب هو الذى يفسر النتيجة وليس العكس

وعلى ذلك فإذا ما كانت الكلمات السببية ، تعتمد على السياق اعتمادا تاما ، وهى محملة بالنظرية ، وتفترض نمطا مفاهيميا ، ولا تشير داخل السياق إلى ظواهر محددة ؛ فهل يمكن بعد ذلك الحديث عن سلسلة سببية يؤدى فيها السابق إلى اللاحق بالضرورة ؟ أم أن هذه مجرد خيالات فلسفية لفلاسفة الإدراك الحسى . لقد اتضح مما سبق أنه لا توجد ثمة علل محددة تنتج بالضرورة معلولات محددة ، كل علة منها تتبع معلولها ، وكل سبب يؤدى حتما إلى نتيجة ، لا ، بل إن هناك عللا متباينة ؛ لأنه توجد تفسيرات متباينة لنفس الواقعة ، يتبعها معلولات متباينة حسب الرؤية الخاصة والسياق اللغوى والإطار المفاهيمى الذى يتم على أساسه تفسير الواقعة

بيد أن هانسون لا ينكر أن يكون ثمة ارتباطا ما بين الأسباب والنتائج ، بل إن ما ينكره ، أن يكون هناك أية ضرورة على الإطلاق فى العملية السببية تتبع طريقا صارما حتميا لا يحيد . إذ يقول هانسون : " إن الأسباب مرتبطة بالنتائج بالتأكيد ؛ ولكن هذا لأن نظرياتنا تربطهما معا ، وليس لأن العالم مرتبط بغراء كونى ... إن الأفكار الكامنة وراء السبب X ، والنتيجة Y، هى واضحة فقط وفق نمط نظري ، أى ذلك النمط الذى يعطى ضمانات للاستدلالات من X إلى Y " (١)

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery. P. 64

وعلى ذلك فإن إطلاق لفظ " الضرورة " على الارتباط والاقتران بين الأسباب والنتائج أمر لا مبرر له على الإطلاق . لربما هدف فلاسفة المعطيات الحسية ، والحتميون الكلاسيكيون من وراء ذلك ، أعنى إطلاق لفظ الضرورة على الارتباطات السببية ، إلى تقديم حيلة دفاعية وقائية لحماية نظمنا ، وتقاليدنا ، ومفاهيمنا العلمية ، من أن يتطرق إليها الشك ، أو ينظر إليها بعين الريبة . بيد أنها ولكونها محاولة سيكولوجية بحتة ؛ فإنها لا تصمد أمام التحليل الفلسفى ، بالإضافة لكونها لا تعبر عن أى مدلول أو معنى واقعى بالأساس ، وحتى عندما نبنى تقاليدنا ونظمنا وأفكارنا العلمية على الارتباط بين الأسباب والنتائج ؛ فإن ذلك لا يعنى -- بحال من الأحوال - عدم وجود استثناءات ، ولكن ما يعنيه ذلك هو أن هذه الاستثناءات موجودة ولكننا نغض الطرف عنها ، وكما يرى هانسون " إننا - إلى حد ما - غير مهيئين مفاهيميا للاستثناء ؛ ذلك لأن الاستثناء سوف يصدم الفيزياء من أساسها ، وحينئذ فإن نمط مفاهيمنا سوف يشوه أو ينهار ، ولكن هذا ليس معناه أن الاستثناءات غير موجودة ، ولكن فقط عندما تكون موجودة ، فإن مفاهيمنا ستتشوه وتنهار " (١).

وعلى ذلك فإن الفيزيائيين بإغماضهم لعيونهم عن ملاحظة الاستثناءات ، فإنهم يتخذون الاطراد والانتظام ذريعة برجماتية لبقاء الأوضاع على ما هى عليه . ويعلل " جامز جليسك " هذا الإصرار الدؤوب من جانب الفيزيائيين على التركيز على ملاحظة الاطرادات فى الطبيعة ، ومن ثم القول بالارتباطات الضرورية بين السلاسل السببية ، بإرجاعه إلى التدريب الهادف إلى تحاشى ملاحظة الاضطراب والفوضى ، إذ يقول " إن الفيزيائيين أيضا تدربوا على ألا يروا الفوضى . وبالرغم من أنهم يمضون فترة طويلة من دراستهم فى صياغة وحلول المعادلات التفاضلية فإنهم يغفلون حقيقة أساسية وهى : أن أغلب المعادلات التفاصلية ليس لها حلول تحليلية ، وأن تلك التى لها حلول هى تلك التى لا تصف الفوضى . إن عدم الانتظام موجود فى الطبيعة ، لكن الفيزيائيين يريدون اكتشاف الانتظام ؛ ولذا فإنهم يتجنبون الصياغات التى تفضى إلى الفوضى . أما إذا أجبروا على التعامل مع عدم الانتظام فإنهم يعالجونه كما لو كان ظاهرة ثانوية : شوشرة ، أو ضوضاء ، أو شيئا من هذا القبيل " (٢) . وعلى ذلك فإن ظواهر الطبيعة هى محملة بنظرياتنا واعتقاداتنا وتصوراتنا ومفاهيمنا المسبقة ، وعلى حد قول سير جيمس جينز

---

(1) Hanson . N . R., Patterns of Discovery, P. 64

(٢) جامز جليسك : الفوضى صناعة علم جديد ، عرض وتحليل : محمد عامر ، مجلة عالم الفكر ، المجلد العشرون ، العدد الأول ، إبريل / مايو / يونية ، ١٩٨٩ ، ص ٢٧٨ - ٢٧٩.

فإنها " محددة عن طريقنا وعن طريق خبراتنا أكثر منها عن طريق كون ميكانيكى خارجا عنا وغير معتمد علينا " [١] .

ولكن ما هى أرجحية القول بأن العلاقة السببية محملة بالنظرية ؟ وما ميزتها ؟ إن القول بأن العلاقة السببية ، برمتها محملة بالنظرية (من ناحية أن الكلمات السببية لا تشير إلى ظواهر محددة ، ومن ناحية ثانية فإن السياق نفسه هو الذى يربط تلك الكلمات بالكلمات التى تدل على النتيجة) له أفضلية وأرجحية نظرية ، بل وحتى أفضلية وأرجحية عملية ، عن القول بأن الارتباط بين الأسباب والنتائج هو ارتباط ضرورى . ففضلا عن أن الأخير ، أى الارتباط الضرورى بين الأسباب والنتائج ، هو حيلة دفاعية سيكولوجية وذريعة برجماتية ؛ فإنه يؤدى أيضا إلى أن تسود الحيرة المفاهيمية والتشوش الذهنى أفكارنا ونظرياتنا ، ذلك لأنه إذا ما رأينا أن X_1 تعقبها Y_1 ، X_2 تعقبها y_2 ، X_3 تعقبها Y_3 ، فإننا نستنبط أن X_8 تعقبها Y_8 ؛ ولكن إذا ما رأينا أن هناك تخلفا لأى Y عن X فإن الحيرة ستسود مفاهيمنا والارتباك سيكون ديدننا والاضطراب سيكون شيمتنا ، وسوف نكون بحاجة لحيلة دفاعية أخرى لتبرير ذلك الشذوذ . إن تلك النقائص غير مترتبة على القول بأن العلاقة السببية محملة بالنظرية ، فضلا عن أنه يتيح فرصة أكبر للبدائل التفسيرية المتنافسة لتفسير واقعة ما ، والذى يعد بحد ذاته هدفا أساسيا للبحث العلمى ، وهذا ما يبرر أرجحيتها وأفضليتها النظرية والعملية . ولذلك يرى هانسون " أن كون الأحداث غالبا ما تكون مرتبطة كسبب ونتيجة ، فإن هذا لا يعنى بالضرورة أن الكون مقيد بسلاسل تفوق الوصف ، ولكنه يعنى أن خبراتنا وانعكاسات صورتها قد أعطونا سببا وجيها لكى نتوقع بأن أى Y تحدث فى أى وقت عندما تحدث X ، ولكى نعتقد أن X هى سبب لـ Y ؛ فإنه يجب أن يكون لدينا أسباب وجيهة للتعامل مع X ، ليست ككلمة حسية ، ... ولكن بالأحرى كحد تفسيرى محمل بالنظرية Theory - Loaded [٢] .

إن التحول فى رؤيتنا للعلاقة السببية ، من كونها تشير بصرامة إلى سلسلة سببية من المعطيات الحسية ، إلى كونها محملة بالنظرية هو تحول من الانغلاق الحتمى الضرورى إلى الانفتاح الإمكانى اللاضرورى ، والذى يتيح بالتالى كما أكبر من وجهات النظر المتباينة والتفسيرات المتفاوتة والبدائل المتنافسة . وإذا لم تكن العلاقة السببية تتمتع بخاصية الضرورة ؛ فإنه من الضرورى أن تكون هناك سماحة

---

(1) Jeans, James. The Growth of Physical Science . P . 249.

(2) Hanson . N R., Patterns of Discovery. P. 65

منهجية فيما يتعلق بالتفسيرات المختلفة . فلماذا يكون التقويم العلمى ووضع المعايير العلمية حكرا على أعضاء فريق معين ، ما دامت أن محاولته هى محاولات تقريبية ، وترجمة ومواءمة بين ما فى الأعيان وما فى الأذهان ؟

لكن لماذا اعتقد فى أن السلسلة السببية هى النموذج المفضل لرؤية العلاقة بين الأسباب والنتائج ؟ ولماذا غدا عنصر " الضرورة " سائدا فى النموذج السببى ؟ لماذا اعتقد فى أن نموذج السلسلة السببية هو النموذج الأفضل لرؤية العلاقة بين الأسباب والنتائج ؟ ولماذا اتسم ذلك النموذج بسمة " الضرورة " ؟ . بعبارة أخرى ؛ لماذا أصبح عنصر " الضرورة " عنصرا لا يمكن الاستغناء عنه فى العلاقة السببية ؟ إن هذه التساؤلات بحد ذاتها ضرورية ؛ ذلك لأنها تكشف النقاب عن أن هناك قدرا لا بأس به من الأمانى والآمال الذاتية التى كانت تحدو مصممى هذا النموذج التسلسلى السببى الضرورى أكبر من كونه يعبر عن حقيقة موضوعية ، ومن ثم كانت هذه التساؤلات مشروعة ، ولذلك فإنه يتحتم علينا التعرض لهذه الأسباب التاريخية والفلسفية . والذى سوف يكشف التحليل عن تهافتها ، ومن ثم تهافت البناء المشيد عليها .

٥- أسباب سيادة نموذج السلسلة السببية :

إن السبب الأول وراء سيادة نموذج السلسلة السببية يرجع إلى سيادة عصر الفيزياء الكلاسيكية " التى ارتبطت " بالرياضيات[*] ما يربو على ثلاثة قرون من الزمان .

فلقد تعانق الوصف الإقليدى للرياضيات (الهندسة) مع الوصف النيوتينى – الجاليلى للفيزياء ؛ إذ تعمل قوانين نيوتن – جاليليو المتعلقة بحركات الأجسام ، والتى تتسم فى مجملها بالعلاقة الضرورية بين الأسباب والنتائج ، وفق التصور

(*) لقد كانت الفيزياء الكلاسيكية برمتها ، تنظر للرياضيات- كمثال للبداهة واليقين الواجب الاحتذاء به ، حتى لدرجة أن كبلر قد اعتبر ان التناسق الرياضى للوقائع الأساسية الملحوظة ، هو السبب فى هذه الوقائع ، وأن التناسقات الرياضية فى عقل الخالق ، هى التى تبرر لنا لماذا أن عدد وحجم وحركات المدارات هى كما هى وليست أى شئ اخر . كذلك فإن جاليليو ذهب إلى أنه لا يمكننا فهم [الفيزياء] لو لم نتعلم اللغة والرموز المكتوبة بها ، وهذا الكتاب [الكون] مكتوب باللغة الرياضية ... والتى بدونها سيهيم المرء ... فى متاهة مظلمة " . وقد ذهب ديكارت لمثل ذلك بقوله أن " القوانين الرياضية للطبيعة كونها الله God " . وبويل بالمثل ذهب إلى أن " المبادئ الميكانيكية والرياضية هى الأبجدية التى كتب الله بها العالم " . ولقد ذهب كانط إلى أنه " فى أى علم طبيعى معين ، فانه يمكن فقط اكتشاف أن العلم مناسب بقدر ما يوجد فيه من رياضيات ".
[Hanson N.R. Patterns of Discovery. P 193]

الإقليدى للمكان الثلاثى الأبعاد مع الزمان الثابت (المطلق) . ولقد استمدت تلك القوانين نجاحاتها من تطبيقاتها ، أو بالأحرى إمكانية تطبيقها ، على كافة الأشياء الحية وغير الحية ، وعلى السوائع ، والغازات ، والمواد الصلبة وكذلك على الظواهر الأرضية والسماوية . ويتجلى ذلك بأوضح ما يكون - على وجه الخصوص - فيما يتعلق بقانون الجذب الكونى لنيوتن Newton's universal Law of Gravitation.
إن الرؤية الأولى لمفاهيم الفيزياء الكلاسيكية سوف تدعم مفهوما تسلسليا للعلاقة السببية إذ أنها تشير دائما إلى كميات أو مقادير محددة " ففى سياقات ملائمة فإن كلمات مثل " قوة " Force ، و" توازن " equilibrium ، و " مركبة " component ، و" موصل " translatory ، و" كمية التحرك " momentum ، و " موضع " position ، و " إزاحة " displacement ، و " السرعة " velocity و " العجلة " acceleration هى محتوية على مقادير . إن رؤية سريعة لمفردات الميكانيكا ستؤيد فقط مفهوما تسلسليا للسببية " [1].

ولقد تبنت الفيزياء الكلاسيكية فى سبيل محاولتها تأسيس الفيزياء على مثال الرياضيات - التى تفيد نتائجها اليقين والوضوح وفق منهجها الذى ابتدعته ، فيما يدعى بالمنهج الرياضى الاستنباطى mathematical - deductive method ، والذى تؤدى فيه سلاسل من الاستنباطات من مقدمات بديهية إلى سلاسل من النتائج التى تلزم لزوما ضروريا عن تلك المقدمات ، والتى شكلت اللبنات الأولى للتصورات الفيزيائية الكلاسيكية - منهجا والذى توضع فيه الفروض الفيزيائية كمقدمات لنسق فرضى استنباطى تلزم عنها منطقيا نتائج يتم التحقق منها بالملاحظات والتجارب وفق ما عرف بالمنهج الفرضى الاستنباطى Hypothetico - deductive method .
فيرى ريشنباخ Reichenbach - على سبيل المثال - " أن مصدر قوة العلم الحديث [تكمن فى] اختراع المنهج الفرضى الاستنباطى Hypothetico - deductive method ، وهو المنهج الذى يضع تفسيرا فى صورة فرض رياضى يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منه ... إن معطيات الملاحظة هى نقطة بدء المنهج العلمى ، غير أنها لا تستنفد هذا المنهج وإنما يكملها التفسير الرياضى ، الذى يتجاوز بكثير إقرار ما لوحظ بالفعل ، ثم تطبق على التفسير نتائج رياضية تظهر صراحة نتائج معينة . توجد فيه بصورة ضمنية وتختبر هذه النتائج بملاحظات ... [ومن ثم] بدا القانون الرياضى أداة للتنبؤ ، لا أداة للتنظيم فحسب ، واكتسب عالم الفيزياء بفضله

---

(1) Hanson . N .R., Patterns of Discovery. P. 65- 66.

القدرة على التنبؤ بالمستقبل " [١]. ولكن إذا كان الهدف من تأسيس الفيزياء على مثال الرياضيات هو محاولة إسناد اليقين للنتائج الفيزيائية – رغم الصعوبات المنهجية التى تحيط بتلك المحاولة – كتلك التى للنتائج الرياضية والتى تلزم النتائج فيها لزوما ضروريا عن المقدمات ؛ فهل سلم المثال الإقليدى نفسه من النقائص ؟ .

محدودية النزعة الوصفية الإقليدية

لقد لقى المثال الإقليدى صعوبات جمة منذ بطليموس ، ثم أدخلته النماذج اللاإقليدية فى هندسة المكان على يد بولياى Bolyai ، ولوباتشفسكى Lobachevski وجاوس Gauss ، وريمان Riemann فى غيبوبة ، ثم لقى حتفه بالوصف الجديد للمتصل الزمكانى space- time (وليس لمكان ثلاثى الأبعاد بالإضافة للزمان المستقل عنة كما يصفه إقليدس) والمقترح بواسطة هيرمان منكوفسكى Herman Minkowski فى عام ١٩٠٨ ، ثم شيعه أينشتين إلى مثواه الأخير بنظريته العامة فى النسبية The General Theory of Relativity . وهكذا لم يفلح النموذج الإقليدى فى تصدره كمثال لليقين المطلق إلا زهاء أربعة عقود من الزمان بدون أى تحديات تذكر . ولقد كانت أولى هذه التحديات قد بدت من جانب بطليموس Ptolemy الذى كان قد لاحظ " أن البديهيات الإقليدية ليست بديهيات بقدر ما هى افتراضات ؛ الآن ، وبعد ألفى عام ؛ فإننا قد تعلمنا أن ننظر إليها على أنها مواصفات لنوع المكان الذى تطبق فيه مبرهنات إقليدس فقط " [٢].

وعلى ذلك فإن البديهيات الإقليدية هى فقط بديهيات فى إطار النسق الخاص بإقليدس فى وصفه لهندسة المكان الثلاثى الأبعاد ، ولكنها ليست كذلك على الإطلاق . ولقد كانت بديهية التوازى هى إحدى البديهيات المتضمنة فى النسق الإقليدى لهندسة المكان ، والتى وفقا لها يكون " من الممكن من نقطة معينة ، رسم مواز واحد ، وواحد فقط ، لمستقيم معين ، أى أن هناك خطا مستقيما واحدا ، وواحدا فقط ، لا يتقاطع آخر الأمر مع خط معين ، وإن ظل معه على نفس المسطح " [٣]. فعلى سبيل المثال : إذا قمنا برسم الخط المستقيم (أ) على سطح مستوى ، ثم وضعنا النقطة (هـ) خارجة عنه ، فإنه يمكننا من هذه النقطة رسم الخط المستقيم (أ١) بحيث يكون هذا الخط موازيا للخط المستقيم (أ) . وبالتالى فإنه يمكن رسم مستقيم مواز واحد وواحد فقط

---

(١) هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ص ٩٦ –٩٩ .

(2) Jeans . James. The Growth of Physical Science. P 192

(٣) هانز ريشنباخ : المرجع السابق ، ص ١١٨.

لمستقيم معين من نقطة معينة ولا يمكننا أن نقوم برسم أكثر من مستقيم مواز من تلك النقطة . لقد كانت هذه البديهية واضحة وضوحا مطلقا فى الماضى ، وبحيث أنه لم يكن من الممكن الشك فيها بحال .

بيد أن الأمر لم يستمر كذلك على هذا النحو . فلقد شيد كل من جوهان بولياى Johann Bolyai (١٨٠٢-١٨٦٠) ، ولوباتشفسكى Lobachevski (١٧٩٠-١٨٥٦) ، وكارل فريدريش جاوس Karl Friedrich Gauss (١٧٧٧ – ١٨٥٥) ، نسقا هندسيا – باستقلالية لكل منهم عن الآخر – لا توجد فيه بديهية التوازى باعتبارها غير ضرورية على الإطلاق ، وأحلوا محلها بديهية أخرى تلك القائلة بأنه " يمكن رسم أكثر من مواز واحد لمستقيم معين من نقطة معينة " وبالتالى يمكن رسم عدد لا نهائى من المتوازيات من تلك النقطة التى تقع خارج الخط المستقيم[1] . إن ذلك النسق الهندى اللاإقليدى يطلق عليه اسم الهندسة الزائدية المقطع Hyperpolic Geometry ، ولقد شيد ريملن Reimann (١٨٢٦-١٨٦٦) هو الآخر نسقا هندسيا لا توجد فيه أية خطوط متوازية على الإطلاق . وهو ما يطلق علية علميا اسم الهندسة الإهليجية Elliptic Geometry [2]. ومن اجل فهم ما يعنيه ريمان بهندسته الإهليجية تلك ؛ فإننا سوف نأخذ مثالا تقريبيا لها ، وهى الهندسة الكروية Spherical Geometry مقارنة بالهندسة الإقليدية لنرى محدودية النزعة الإقليدية . ففى الهندسة الإقليدية – على سبيل المثال – فإن أقصر مسافة بين نقطتين هى الخط المستقيم ؛ ولكن فى الهندسة اللاإقليدية (هندسة ريمان) ؛ فإن أقصر مسافة بين نقطتين هى خطا منحنيا ، والذى يكون جزء من الدائرة ، أى جزء من محيطها ، والذى يسمى بالخط الجيوديسى Geodesic Line . فإذا ما كان الخط الجيوديسى يقطع الدائرة من طرفها إلى طرفها ؛ فإن محاولة رسم أى خط موازى له من نقطة خارجة عنه سوف تلتقى فى النهاية مع تلك النقطة التى وقع فيها الخط الأول على أطراف الدائرة ، وبالتالى فإن المستقيمين الملتقيين لا يمكن أن يكونا متوازيين على الإطلاق . إن إحدى النتائج المترتبة على النموذج الهندسى الريمانى هى أن مجموع زوايا المثلث تكون أكبر من قائمتين ، والتى تتناقض مع القضية الإقليدية المستنبطة من بديهية التوازى والقائلة بأن " مجموع زوايا المثلث يساوى قائمتين " .

---

(١) هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ص ١١٩.

(٢) رودلف كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص ١٤١.

ولتوضيح كيف أن مجموع زوايا المثلث فى النموذج الريمانى أكبر من قائمتين . فلنتمثل الشكل الكروى السالف الذكر . فإذا ما رسمنا عليه الخط " المستقيم " (أ ب) ورسمنا عليه مستقيمين متعامدين ، أى بزاوية قائمة لكل منهما ، من نقطتين مختلفتين تقعان عليه ولتكن (م ، ن) ، ثم امتدا إلى نهاية الشكل الكروى ، أو بالضبط الإهليجى (لنضع فى اعتبارنا الكرة الأرضية كمثال ، والخط " المستقيم " المستعرض هو خط الاستواء ، والمستقيمان الآخران هما خطوط الطول) ، فإننا نجد أنهما يتقاطعان بزاوية معينة ولتكن (هـ) [1] . إن هذا يثبت وفقا للنموذج الريمانى أولا : أن مجموع زوايا المثلث أكبر من قائمتين ، فبالإضافة إلى الزاويتين القائمتين (هـ ن م) ، (هـ م ن) ، فإن هناك زاوية ثالثة وهى زاوية القطب (م هـ ن) ، والتى مهما كانت درجة قياسها فإنها تثبت المطلوب . وثانيا: يثبت أن المستقيمين المتوازيين من الممكن أن يلتقيا ، بخلاف الاعتقاد الإقليدى ، بأن المستقيمين المتوازيين لا يمكن أن يلتقيا ولو امتدا لآلاف الكيلومترات.

ويوضح الجدول الآتى التناقضات القائمة بين النسق الهندسى والإقليدى وكل من النسق الهندسى اللوباتشفسكى ، والنسق الهندسى الريمانى كما صاغه كارناب كالآتى : [2]

نوع الهندسة	عدد المتوازيات	مجموع زوايا المثلث	نسبة محيط الدائرة إلى قطرها	مقياس درجة الانحناء
لوباتشفسكى	∞	<١٨٠°	< ∏ (*)	< صفر
إقليدس	١	١٨٠°	∏	صفر
ريمان	صفر	>١٨٠°	> ∏	> صفر

لقد ظهر لنا الآن محدودية النسق الهندسى الإقليدى فى وصفه لبنية المكان ؛ وعلى ذلك فإن البديهيات الإقليدية هى صادقة فقط ، بالقياس إلى النسق الهندسى الإقليدى ، والذى تكمن إمكانية تطبيقه على الأسطح المستوية فقط ؛ ولكنها ليست صادقة على الإطلاق ، وليست قابلة للتطبيق على الأشكال الإهليجية أو الاسطوانية

---

(١) كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص ١٤٣ - ١٤٤.

(٢) المرجع السابق ، ص ١٤٢.

(*) هذا الرمز " باى " " pi " يمثل النسبة بين محيط الدائرة وقطرها أى ٣.١٤١٥٩٢٦٥ ، أو ٢٢/٧ .

على سبيل المثال . وإذا كان هذا هو الحال مع " المثال " الإقليدى للفيزياء النيوتينيـــة ، فلا عجب بعد ذلك أن لاقت الفيزياء النيوتينية وتحديداتها الصارمة نفـــس المصـــير . وكما يقول سير جيمس جينز James Jeans : " إن تعريفات نيوتـــن " وبديهياتـــه " ظلت بدون أى تحديات حوالى ٢٠٠ سنة تقريبا ، حتى مقدم أرنست ماخ E. Mach الفيلسوف النمساوى ، الذى لفت النظر إلى أن التعريفات المقترحة ، لم تكن تعريفـــات ولكن افتراضات ؛ ذلك لأنها تخص نوعا معينا لنسق ميكانيكى ، ذلك النـــوع الخـــاص بالنسق ، والذى تطبق فيه مبرهنات " المبادئ " Principia " [١] .

السبب الثانى لسيادة نموذج السلسلة الســـببية الصارمـــة هـــو تبنـــى الفيزيـــاء الكلاسيكية للمنهج العلمى التجريبى ، والذى يعتمد علـــى التجربـــة العيانيـــة لتـــبرير مشروعيته ، والذى تؤدى فيه سلسلة من الأسباب إلى سلســـلة مـــن النتـــائج المترتبـــة بالضرورة عليها . ولكن هانسون يرى أن " التجـــارب مصممـــة لكـــى تكـــون بقـــدر المستطاع شبيهة بالسلسلة " [٢] . كما يوافق باشلار Bachelard على ذلك إذ يقول : " إن علة ستحدد معلولها بشكل منتظم على قدر ما تحقق مخططها العامـــى الأساســـى بشكل أنقى وأصفى " [٣]. وعلى ذلك فإن الارتباط بين العلة والمعلول والذى تربطـــهما التجربة هو ارتباط ذهنى بالأساس وليس ارتباطا واقعيا . إن التجربة تنفذ وفق ما هـــو مخطط لها مسبقا ، إنها ذهنية بالأساس ، إنها محاولة لمطابقة ما فى الأعيان لمـــا فـــى الأذهان ، وبالتالى فإن التجربة والتى هى عصب الحياة ، والعمـــود الفقـــرى للمنـــهج التجريبى ، هى محملة بالنظرية ، أى بأغراض وأهداف ومبـــادئ وتقـــاليد وعـــادات مجرى التجربة .

وعلى ذلك فإن تشييد تجربة ما شبيه بوضع خطة معلومة النتيجة ســـلفا ، فـــهى مجرد تحصيل حاصل للواقـــع الافـــتراضى الذهنـــى التخيلـــى ، إن صـــح التعبـــير ، إذ تسير فيها الأحداث وفق ما هو مرسوم لها سلفا ، والنتائج وفق ما هو مقدر لها آنفـــا. وإذا كان الأمر كذلك فإن التجربة لا تصلح لتبرير العلـــو الســـامق لنمـــوذج السلســـلة السببية للأحداث ، والذى تبنته الفيزياء الكلاسيكية ، ولذلك يرى هانسون " إن النتـــائج

---

(1) Jeans, James. The Growth of Physical Science . P . 192

(2) Hanson . N . R. Patterns of Discovery, P.67.

(٣) غاستون باشلار : جدلية الزمن ، ترجمة : خليل أحمد خليل ، المؤسسة الجامعيـــة للدراســـات والنشـــر والتوزيع ، الطبعة الثالثة ، ١٩٩٢ ، ص ٧٨.

مرسومة لتثبيت الانتباه على نتيجة ما مختارة [سلفا] ، والتـــى هـــى وثيقـــة الصلـــة بأغراض مجرى التجربة " [١].

إذن فالتجربة رغم أنها عيانية إلا أنها ذاتية بالأساس لمواءمة أهداف الملاحـــظ السببى والذى لن يرى فى الأشياء إلا ما يريد أن يراه ، فعلى سبيل المثال ، لقـد كـان فى مقدور جاليليو فى تجربة السطح المائل (الذى دحرج فوقه كراته النحاسية ، ليثبـت فى النهاية ما توصل إليه نظريا ، وهو أن سرعة السقوط لجسم ما تتناسب مع الزمـــن وليس مع المسافة) أن يفصح عدد من النتائج البديلة كتأثير الكـرات النحاسـية علـى الهواء ، أو تأثير وزنها على السطح الأخدودى ، أو حتى تأثير نجاحها علـــى معـدل نبضات قلبه ولكنه لم يفعل ؛ إذ كان يهدف من وراء هذه التجربة إثبات نتيجة واحـــدة فقط . ولذلك يقول كورية A. Koyré" لا شئ عند جـــاليليو يفصـل التجربـة عـن النظرية . والنظرية أو صيغة القانون الرياضى ، لا تنطبقان على الظواهر من خــارج وهى " لا تنقذها " [تبررها] وإنما تعبر عن ماهيتها ... إن هذه التجربة ليست هـــى التجربة الخام التى تعطينا إياها الحواس . فالمعطى الذى ينبغى للتعريــف الــذى هـو بصدد البحث عنه أن ينطبق معه أو يوافقه ، ليس إلا القـانونيين الوضعيين للسـقوط الحر اللذين يتوفر عليها " [٢] إذن فما هدف إليه جاليليو من تجاربه أن تكـون مبرهنـة ومؤيدة للقوانين التى قد توصل إليها نظريا . إنه قد استنطق الطبيعة بما يؤيد أهدافـــه ، ويخدم أغراضه ، ويحقق خططه ، ويبرهن على صحة وجهة نظره ؛ ولذلك يحق لنـــا القول بأن التجربة هى محملة بالنظرية Theory – Loaded – كما ذهب إلى ذلـــك هانسون – فهى مشبعة بالعناصر الذاتية دونما أية علاقة بالواقعية الموضوعية – فـــى أصلها على الأقل – ؛ ولذلـــك فـإن باشـــلار Bachelard يقـول بصراحـــة " إن الاختبارات الفيزيائية التى تنجح هى ليست الألطف والأبسط ؛ وإنما هى الاختبـــارات الأكثر عضوية . إنها تلك التى اتخذت فيها الاحتياطات الإختبارية بشكل منـــهجى " [٣]. ويؤيد ذلك شفيريف بقوله : " لا توجد معرفة علمية " تجريبية صرف " لا تنطوى علـى عناصر المضمون المفاهيمى " [٤]. وهكذا ، ففى حال التجربة فإن المجـــرب يغمـــض عينيه عن التفاصيل ، التى إن ركز عليها فإنها قد يؤدى به إلى نتائج متناقضـــة – أو

---

(1) Hanson . N . R. Patterns of Discovery. P.68

(٢) أ. كويرى : الواقع يجسد الرياضيات ، ترجمة : عبدالسلام بنعبد العـــالى ، ومحمـــد سبيلا ، المعرفـــة العلمية(٣) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، ص ٦٦ .

(٣) غاستون باشلار : جدلية الزمن ، ترجمة : د. خليل أحمد خليل ، ص ٧٨ .

(٤) شفيريف . المعرفة العلمية كنشاط . ص ١٧٠.

على الأقل غير متسقة - مع ما يصبو إليه ؛ بل يركز على اتباع المخطط الأساسي للتجربة لكي يحقق ما يصبو إليه . فهل يمكن لنا بعد ذلك أن نتحدث عن سلسلة سببية ترتبط بموجبها الأسباب بالمسببات ، وينتج فيها اللاحق بالضرورة عن السابق ؟ هل يمكن لنا بعد ذلك أن نتحدث عن " واقعية " أو " موضوعية " التجربة ونتائجها ؟

السبب الثالث وراء سيادة نموذج السلسلة السببية ؛ إنما جاء مع الآلات المصممة بهدف التوصل للنتيجة المرجوة ، إذ أن " بعض التقنيات تخلق ظروفها المعملية الخاصة ؛ لذلك فإنها لا تبالى بالتغيرات فى البيئة ، فالساعات ، والأنيمومترات anemometers ، وطواحين الهواء ، وأجهزة البوصلات ، والترموستات ليست مصنوعة بغرض التوقف عند حدوث العواصف الرعدية ، وحشود النمل ، والكلاب النابحة ؛ ولكنها تستمر فى حركتها المرسومة **سلفا** " (١) . إن هذا قد أدى إلى الاعتقاد بأن العلاقات السببية الصارمة الناتجة عن هذه التقنيات هى النموذج المصغر " المبسط " لما تسير الظروف الطبيعية بالفعل ، وبالتالى فإن نموذج السلسلة السببية ، موجود بالفعل فى الطبيعة ، ولكن مماثلة النتائج التجريبية المعملية لما يحدث فى الطبيعة هى مماثلة خاطئة . فغالبا ما تُبرز الطبيعة عنادا وتحديا فى محاولات تطبيعها بأفكارنا ومبادئنا وأدواتنا ونادرا ما تطيع الطبيعة خطة الملاحظ المعملى وأدواته وكما يقول هانسون : " ففى الطبيعة ، على عكس المعمل ، فإن الظروف الفيزيائية نادرا ما تظل ثابتة ، على الرغم من أن عوامل معينة يسمح لها بالتنوع لصالح ملاحظ جيد " (٢).

يتضح لنا مما سبق :

١- أنه إذا كان مبدأ السببية قد مثّل روح وجوهر قوانين العلم التجريبى ، ولئن مثّل عنصر الضرورة روح وجوهر هذا المبدأ ، إلا أن التطورات العلمية فى مجال فيزياء الجسيمات الأولية -- على وجه الخصوص - أثبتت أن هذا المبدأ ليس له وجود على الإطلاق .

٢- أنه إذا كانت قد شُيِّدت قلاع الميكانيكا النيوتينية على أساس الرياضيات الإقليدية ، فإن الأبحاث الرياضية المعاصرة عند جاوس وريمان ولوباتشفسكى أثبتت عدم صلاحية هذا الأساس ، أو على الأقل محدوديته .

---

(1)Hanson , N . R, patterns of Discovery, P.68

(2) Ibid , P.68

٣- لقد أمكن لهيوم تقويض مبدأ " الضرورة " فى العلاقات السببية بارجاعها للعادة ، وبما ينطوى ذلك المفهوم على تأثر الروابط السببية بأطرنا النظرية ، وخلفياتنا المفاهيمية .

٤- لقد أمكن لكارناب هدم مفهوم الضرورة فى العلاقة السببية ، بإرجاع تلك العلاقة ليس إلى سبب واحد ، له نتيجة واحدة فقط ، بل جملة من الأسباب المتضافرة معاً ، والتى قد يكون فيها سبب رئيسى معين ، تؤدى إلى حدوث نتيجة . ومن ثم ، فليست هناك ثمة ضرورة فى العلاقة السببية ، فالضرورة لا تكون إلا منطقية .

٥- لقد أمكن لهانسون تقويض مبدأ الضرورة فى العلاقة السببية بإيضاحه – على نحو قاطع – أن العلاقة السببية هى محملة بالنظرية theory -laden . ليس هذا فقط ، ولكن الكلمات والألفاظ والتعبيرات المعبرة عن تلك العبارة هى محملة بالنظرية كذلك ، وبما يعنى أنها متأثرة بخلفيتنا المفاهيمية وأطرنا المرجعية ، ومن ثم ، فليس فى مجال المعطيات الحسية ما يمكن ان يشير إلى السبب أو النتيجة .

٦- أن إطلاق لفظ " الضرورة " على العلاقة السببية هو حيلة دفاعية سيكولوجية ، وذريعة برجماتية تهدف الى بقاء الأوضاع على ما هى عليه ، إذ ليس فى الإمكان أبدع مما كان ، ولكن هذا التصور ليس له أى مبرر منطقى أو تجريبى .

٧- أن القول بان العلاقة السببية هى محملة بالنظرية له أرجحية وأفضلية نظرية وعملية ؛ ذلك لأنه يتيح فرصة أكبر للبدائل التفسيرية المختلفة ، والذى يعد – بحد ذاته -- هدفا أساسياً للبحث العلمى وهو تحول من الانغلاق الحتمى الضرورى إلى الانفتاح المستقبلى الإمكانى اللاضرورى .

الفصل الخامس

طبيعة النظرية العلمية

ويتضمن :

١ – رؤية الاستقرائيين للنظرية العلمية .

٢ – رؤية مؤيدى المنهج الفرضى الاستنباطى للنظرية العلمية .

٣ – رؤية مؤيدى المنهج الفرضى الاستنباطى للعلاقة بين سياق الكشف وسياق التبرير .

٤ – نقد الرؤية المعيارية للعلاقة بين سياق الكشف وسياق التبرير .

٥ – نقد هانسون للمنهج الفرضى الاستنباطى :

أولاً : نقد هانسون لمنظرى المنهج الفرضى الاستنباطى لقصر منهجهم فى فهم طبيعة النظرية العلمية .

ثانياً : نقد هانسون لمنظرى المنهج الفرضى الاستنباطى لاستبعادهم لسياق الكشف من دائرة البحث المنطقى .

٦ – طبيعة الاستدلال فى ضوء المنهج الاسترجاعى الاستنباطى .

٧ – المنهج الاسترجاعى الاستنباطى كنموذج لحل المشكلة فى ضوء تاريخ العلم .

٨ – نمو العلم وتطوره فى ضوء المنهج الاسنرجاعى الاستنباطى .

٩ – نمو العلم وتطوره بين هانسون وكون .

١٠– أصل وطبيعة النظرية العلمية عند هانسون .

تمهيد :

لقد سادت بحوث فلسفة العلم المعاصرة منافسة حادة بين اتجاهين رئيسيين في محاولة فهم طبيعة النظرية العلمية ، فلقد مثل الاستقرائيون الاتجاه الأول ، والذين يرون أن النظرية العلمية ، ما هي إلا خلاصة وتعميم لنتائج الملاحظات ، والمعطيات التجريبية ، وعلى ذلك " فالقضايا التى يتم قبولها في متن العلم هى فقط القضايا التى إما أن تصف حقائق أساسية ، أو تعميمات استقرائية من القضايا الأساسية ، وتكون غير قابلة للخطأ " (١) . ولقد رسموا لذلك منهجا يعمل على تبرير وبرهنة النظريات العلمية ، مثلما يعمل على اكتشافها فيما يعرف بالمنهج الاستقرائي inductive method .

أما الاتجاه الآخر ، فيمثله الاستنباطيون ، والذين رأوا أن النظريات العلمية تتكون من فئات مختلفة من فروض ذات مستويات متعددة ، والموضوعة في نسق استنباطى ، يماثل فى بنائه النسق الاكسيوماتيكى الرياضى ، والذى يكون مندمجا مع بنيات فرضية استقرائية ، وتشتق من هذه الفروض نتائج ، تكون عُرضة للفحص والاختبار عن طريق الملاحظات والتجارب ، ومن ثم شرعوا فى رسم معالم منهجهم الموسوم بالمنهج الفرضى الاستنباطى Hypothetico - deductive Method . وبديهيا ، فإن الاستنباطيين يركزون على اختبارات الفرض ، أو ما يُطلق عليه سياق التبرير context of justification ، بينما يستبعدون البحث عن طبيعة الفرض ، وطبيعة التجريدات العلمية ، ونشأتها من دائرة بحثهم ، فيما يُعرف بسياق الكشف context of discovery .

بيد أن هانسون يعترض على كل من المنهجين السابقين ، باعتبارهما غير كافيين فى تفسير طبيعة النظرية العلمية ، فيعترض على الاستقرائيين بأن تصورهم للنظرية العلمية مفرط فى السذاجة ، ويخالف الواقع الفعلى لممارسة العلماء ، فالنظريات العلمية ليست خلاصة للمعطيات التجريبية ، ولا تعميما لها ، ولكنها إبداع للعقل الحر المنفعل بهذه المعطيات والوقائع ؛ ولكى تتم عملية تفسير هذه الوقائع والمعطيات ، فلابد وأن يكون الفرض المفسِّر من خارج إطار الظاهرة المفسَّرة ، وليس من داخلها . ويعترض على الاستنباطيين بكونهم لا يخبروننا بالكيفية التى بها يتم اكتشاف الفروض العلمية ، والتى تشكل اللّبنات الأولى للنظرية العلمية ، أى أنهم

---

(١) د. سهام النويهى : تطور المعرفة العلمية ، ص ١١٩ .

لا يخبروننا بكيفية التوصل للفرض ذاته ، إذ يستبعدون عملية نشأة الفرض من دائـــرة البحث المنطقى ، باعتبار انها تخص فقط نطاق العبقرية وعلم النفـــس الإمــبريقى أو علم الاجتماع ، وإن كان لا يغمطهم حقهم فى تأسيسهم لمناهج اختباريه جيدة للفـــروض العلمية .

من هذا المنطلق ، يشرع هانسون فى تأسيس منهج جديد ، أو بالأحرى تطويـــر منهج قديم فى صورة جديدة ، وهو مـــا يعـــرف بمنـــهج الاســـتنباط الاســـترجاعى Retroductive Method ، والذى يوحد فيه مزايا المنـــهجين الســـابقين ، ويعتـــبره المنهج الأكثر ملاءمة لفهم طبيعة النظرية العلمية . ففى هذا المنهج يتم الارتكاز علـــى قاعدة من الملاحظات الشاذة والمربكة والمحيرة للباحث ، ثم يفترض الباحث فروضـــا عدة لتفسيرها . بيد أن الفرض المتوصل إليه استرجاعيا Retroductivelly ، لا يتم قبوله كمفسر والذى يؤتى به من خارج إطار الظاهرة المفسرة ، ما لم يحـــل الشـــذوذ ويضفى على الظواهر المحيرة وحدة وانسجاما . وهكذا فإنه طبقا لهانســـون ، وعلـــى عكس الاستقرائيين ، فإن النظرية العلمية ليست خلاصة للمعطيـــات الملاحظيـــة ، أو تعميما لمنطوقاتها ، ولكنها الرؤية التى تنتظم فيها الملاحظات ، وتأتلف من خلالـــها . وعلى عكس الاستنباطيين ، فإن العمل العلمى ، إنمـــا ينطلـــق مـــن المعطيـــات إلـــى الفروض ، وليس العكس ، أى أنه يبدأ من المفسرات Explicand إلى المفســـرات Explanans . وبهذا فإننا نكتشف مدى الجدة والأصالة فى تنـــاول هانســـون لفـــهم طبيعة النظرية العلمية .

١- رؤية الاستقرائيين للنظرية العلمية:

لقد رأى الاستقرائيون أنه لا يمكن فهم طبيعة النظرية العلميـــة ؛ إلا بالاســـتناد على المنهج الاستقرائى ، والذى لا يهتم فقط بتبرير النظريـــات العلميـــة واختبارهـــا ، ولكنه يهتم أيضا باكتشافها . إن النظريات العلمية ، بحسب رأيهم ، متواجـــدة ضمـــن الوقائع والملاحظات وما على العالم إلا اكتشافها ، عن طريق تحليل معطيات ووقـــائع الملاحظة . فنجد أن كلا من بيكون ومل " قد حاولا تشـــييد منطـــق للكشـــف موازيـــا لمنطق البرهان (المنطق الاستنباطى) ، وقاما بصياغة المنـــاهج التـــى مـــن وجهـــة نظرهما تمكن من اكتشـــاف قوانيـــن الظواهـــر كنتيجـــة لتحليـــل وقـــائع الملاحظـــة والتجربة " [١].

([١]) د. سهام النويهى : نظرية المنهج العلمى ، ص ٩.

إذن فلقد هدف الاستقرايون من منهجهم الاستقرائى إلى اكتشاف القوانين ، والنظريات العلمية المندمجة مع الوقائع ، والتى بعد تحليلها تفصح هذه القوانين عن نفسها ، ليس هذا فقط ، بل إن الاستقرائيين عمدوا إلى تأسيس منهج لاختبار صحة الفروض المستخلصة من الوقائع ، والتحقق منها . فلقد عَرّف " مِل " Mill الاستقراء بأنه " عملية كشف وبرهنة القضايا العامة فالعملية غبر المباشرة لتأكيد الوقائع الفردية هى عملية استقرائية ، مثلها مثل تلك العملية التى نصل بواسطتها إلى الحقائق العامة " [١].

وعلى ذلك ، فإن الاستقرائيين قد اهتموا بكل من سياق الكشف الذى يبحث فى العمليات الإبداعية ، والتجريدات العلمية الأولية ، وسياق التبرير الذى يبحث فى اختبار الفروض ، والتحقق منها ومن ثم تبريرها . إن القوانين والنظريات العلمية فى نظر الاستقرانيين إنما تُبرّر بارتكازها على قاعدة من الوقائع التى تمدنا بها الملاحظات والتجارب ، ويتم الكشف عنها عن طريق تحليل الملاحظات والتجارب ، وتعميم منطوقاتها . إن القوانين والنظريات العلمية المكتشفة بالاستقراء ، لا تفسّر فقط الظواهر الملحوظة ، ولكنها تتنبأ أيضا بوقائع ملاحظية لم توجد بعد . وهكذا قُدّم المنهج الاستقرائى باعتباره الوصفة السحرية ؛ للكشف عن القوانين والنظريات العلمية ، وأيضا لتبريرها ، وقُدم أيضا بوصفة أداة للتفسير والتنبؤ .

وعلى ذلك فإن مبدأ الاستقراء ذو أهمية قصوى فى نظر مؤيديه ؛ لأن هذا المبدأ كما يقول عنه ريشنباخ : " يحدد صدق النظريات العلمية ، وحذفه من العلم لن يعنى أقل من تجريد العلم من قوة تقرير صدق أو كذب نظرياته . ومن الواضح أن العلم بدون هذا المبدأ لن يكون لديه الحق فى تمييز نظرياته من خيال الشعراء الخلاق وإبداع عقولهم " [٢] ؛ ذلك لأن ما يضفى مشروعية وتميزا للقوانين والنظريات العلمية المتوصل إليها بالاستقراء ؛ أنها تستند على قاعدة صلبة وضخمة من الملاحظات المتنوعة ، وما يضفى عليها مشروعية أيضا : أنها تستخدم كأداة لتفسير الوقائع الملحوظة ، وللتنبؤ بوقائع أخرى لم تلحظ بعد ، وذلك وفق الشروط الآتية :

١-"يجب ان يكون عدد منطوقات الملاحظة – التى تكون أساس التعميم – عددا مرتفعا .

٢- على الملاحظات أن تتكرر داخل شروط شديدة التنوع.

([١]) د. سهام النويهى : نظرية المنهج العلمى ، ص١٢.

([٢]) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى . ص ٦٥.

٣- لا يمكن لأى منطوق ملاحظة أن يعرف صراعا مع القانون الكلى الذى اشتق منه ذلك المنطوق " [١].

وهكذا ؛ تتكون لدينا صورة قانون عام يفسر الظاهرة ، ومن ثم يمكننا من التنبؤ بها مستقبلا . فإذا ما لاحظنا عددا كبيرا من أفراد الظاهرة - فى ظروف شديدة التنوع - ووجدنا أنها تحمل خاصية معينة ، فإن جميع أفراد تلك الظاهرة سوف تحمل نفس الخاصية . ولذلك ، فإن بناء المعرفة العلمية لدى الاستقرائيين ، إنما يتم على أساس معطيات الملاحظة ، وكلما تراكمت هذه المعطيات وتنوعت ارتفعت درجة عموميتها .

بيد أن الإشكالية التى تواجه المنهج الاستقرائى ، تكمن فى أن العبارات العلمية المتوصل إليها عن طريق الاستدلالات الاستقرائية ، وإن جاز اعتبارها عبارات تفسيرية للظواهر المتناولة ، فانه لا يمكن اعتبارها عبارات تنبؤية للظواهر المستقبلية، إذ ما الذى يبرر لنا أن يجىء المستقبل على غرار الماضى ؟ ما الذى يبرر لنا الانتقال من الملحوظ إلى غير الملحوظ ، من الوقائع إلى القوانين والنظريات ، من الجزئى للكلى ، ومن الخاص للعام ؟ وبالجملة ما الذى يبرر لنا مشروعية الاستدلالات الاستقرائية . تلك هى المشكلة المعروفة فى فلسفة العلم المعاصرة باسم مشكلة الاستقراء The Problem of induction ، والتى يرجع الفضل في إثارتها إلى ديفيد هيوم David Hume ، وكما يرى ريشنباخ " فإن أهمية هيوم فى تاريخ الفلسفة لترجع إلى أنه لفت الأنظار إلى هذه المشكلة ، التى يمكن تحليلها دون التزام بالتفسير التحليلى أو التركيبى للرياضة ، فالاستدلال الاستقرائى ليس تحليليا " [٢] . فلقد اعتقد هيوم " أن المقدمات عما هو ملحوظ ، لا يستلزم على الإطلاق أى شئ عما هو غير ملحوظ ، ولذلك فإن التبرير لا يمكن أن يكون استنباطيا " [٣] ، وبالتالى لا يمكن تبرير الاستدلالات الاستقرائية . بالاستناد إلى الحجج المنطقية ، ذلك لأنه يمكن تصور عكس النتيجة الاستقرائية دون الوقوع فى تناقض ، وكما يقول ريشنباخ " فى استطاعتنا أن نتصور أن النتيجة باطلة دون أن نضطر إلى التخلى عن المقدمة ، وإن إمكان وجود نتيجة باطلة - مقترنة بمقدمة صحيحة - ليثبت أن الاستدلال الاستقرائى لا ينطوى فى ذاته على ضرورة منطقية " [٤] .

---

(١) الآن شالمرز : نظريات العلم ، ص ١٩.

(٢) هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ص ٨٦ .

(3) Bird , Alexander : Philosophy of Science , P 166.

(٤) هانز ريشنباخ :المرجع السابق ، ص ٨٦ .

ويشدد كارناب على السمة اللااستنباطية للاستقراء بتمييزه بين المنطق الاستنباطى والمنطق الاستقرائى ، فيقول : " فى المنطق الاستنباطى ، ينتقل الاستدلال من مجموعة من المقدمات إلى نتيجة لا تختلف أبداً عن المقدمات ، فإذا كان لديك سبب لصدق المقدمات ، فلا بد أن يكون لديك بالتساوى سبب قوى لصدق النتيجة التى تستتبع منطقيا من المقدمات ، فإذا كانت المقدمات صادقة ، فلا يمكن أن تكون النتيجة كاذبة ، ويحتلف الموقف تماما فى الاستقراء ، فلا يتعين أبدا صدق نتيجة استقرائية ، ولا أعنى فقط أن النتيجة لا يمكن أن تستند إلى مقدمات لا تعرف على وجه التأكيد ، فحتى إذا افترضنا أن المقدمات صادقة ، وأن الاستدلال هو استدلال صحيح ، فإن النتيجة مع ذلك يمكن أن تكون كاذبة " [١] ؛ ذلك لأنه من الممكن أن نقع فى أخطاء فى ملاحظاتنا ، بالإضافة إلى أن ما يخبرنا به التعميم الاستقرائى ، هو حالات ممكنة لا نهائية ، فى حين أن ما تمت ملاحظته حتى الآن هو حالات فعلية نهائية ، وعلى ذلك فليس لعدد محدود من الحالات الفعلية النهائية - مهما كان - أن يبرر تعميما لا نهائيا . ولذلك يقول الآن تسالمرز " إن قوام كل حجة عن طريق الملاحظة سيكون عبارة عن عدد محدود من منطوقات الملاحظة ، فى حين يسعى التعبير الكلى إلى الإخبار عن عدد لا محدود من الحالات الممكنة ، واحتمال صدق تعميم كلى يعادل قسمة عدد متناه على عدد لا متناه ، وهو حاصل يظل صفرا مهما كبر عدد منطوقات الملاحظة التى تكون الحجة " [٢] .

وعلى ذلك ، فإن الاستدلال الاستقرائى لا يمكن تبريره بالاستناد إلى القواعد المنطقية ، إذ أن وجود نتيجة كاذبة مقترنة بمقدمات صادقة ، يبرهن على أن الاستدلال الاستقرائى لا يمكن تبريره منطقيا ، لأن ملاحظة واحدة مناقضة تكون كافية لهدم تعميم إمبريقى بأسره ، فإذا ما أطلقنا التعميم القائل أن " كل الغربان سوداء " بعد ملاحظتنا المتنوعة لعدد هائل من الغربان ، فإن ملاحظة حالة واحدة لغرب ذى لون أبيض ، تكون كافية لهدم التعميم الإمبريقى بأسره ، ولأصبحت قضية " كل الغربان سوداء " كاذبة دون أن ينطوى ذلك على تناقض منطقى ، فليس ثمة تناقض منطقى فى إثبات أنه قد تمت البرهنة على أن جميع الغربان التى تم ملاحظتها سوداء اللون ، وأن جميع الغربان ليست سوداء اللون ، فالاستقراء لا يمكن تبريره بمجرد الاستناد إلى قواعد منطقية " [٣]. وكما يرى بوبر " أن مبدأ الاستقراء هذا لا يمكن أن يكون صدقا

([١]) رودلف كارناب . الاسس الفلسفية للفيزياء ، ص ٣٤-٣٥ .

([٢]) الآن شالمرز : نظريات العلم . ص ٣٢ .

([٣]) المرجع السابق ، ص ٢٨.

منطقيا بحتا مثل : تحصيل الحاصل أو القضية التحليلية ، والواقع ، إذا كان هناك مثل المبدأ المنطقى البحت للاستقراء ، فلن تكون هناك مشكلة للاستقراء ، لأنه فى هذه الحالة سوف يمكن النظر لكل الاستدلالات الاستقرائية على أنها منطقية بحتة ، أو تحويلات تحصيل حاصل ، تماما مثل استدلالات المنطق الاستنباطى ومن ثم ، فمبدأ الاستقراء لا بد أن يكون قضية تأليفية ، أى قضية لا يصبح نفيها متناقضا ذاتيا ، ولكن ممكن منطقيا " [١].

وأخيرا ، فإن الاستدلال الاستقرائى الذى يوليه الاستقرائيون أهمية بالغة لا يمكن تبريره منطقيا ، وذلك لمخالفة قاعدة هامة من قواعد المنطق الصورى وهى " أنه لا يمكن الحكم بصدق القضية الكلية بناء على صدق القضية الجزئية المتداخلة معها " [٢] . لكن ، إذا لم يكن من الممكن تبرير مبدأ الاستقراء منطقيا فهل يكمن لنا تبريره تجريبيا ؟

إن أية محاولة لتبرير مبدأ الاستقراء بالاستناد إلى التجربة ، يعنى أننا نستخدم استدلالا استقرانيا فى تبرير الاستقراء ، والذى بدوره يستند فى مشروعيته إلى مبدأ الاستقراء " وبذلك نكون دائرين فى حلقة مفرغة . فمن الممكن إثبات إمكان الاعتماد على الاستقراء ، إذ افترضنا أن من الممكن الاعتماد عليه ، ولما كان مثل هذا الاستدلال سينطوى على دور فإن الحجة لابد أن تنهار" [٣] . ولذلك فإن بوبر يقول " إذا حاولنا أن نعتبر صدق هذا المبدأ على أنه معلوم من الخبرة ، فإن نفس المشكلات التى صاحبت إدخاله سوف تنشأ لدينا مرة أخرى ، وحتى نبرر هذا المبدأ يتعين علينا أن نستخدم الاستدلالات الاستقرائية ، ولكى نبرر تلك الاستدلالات لابد وأن نفترض مبدأ استقرائيا من مستوى أعلى وهكذا ، ومن ثم فإن محاولة اسناد مبدأ الاستقراء إلى الخبرة تتحطم لأنها تفضى حتما إلى ارتداد لا نهائى " [٤] .

وهكذا ، فإن هذه العقبة الكئود ، الكامنة فى المنطق الاستقرائى ، أى عقبة تبرير الاستدلالات الاستقرائية ، لا يمكن تخطيها أو تجاوزها ، ولا يمكن تبرير مشروعية الاستدلالات الاستقرائية على أى مستوى من المستويات ، سواء ما كان منها على المستوى المنطقى أم على المستوى التجريبى ، بل وحتى أيضا لا يمكن

---

(١) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ٦٥ .

(٢) د . سهام النويهى : تطور المعرفة العلمية ، ص ٢٠ .

(٣) هانز ريشنباخ : أسس الفلسفة العلمية ، ص ٨٦ .

(٤) كارل بوبر : المرجع السابق ، نفس الصفحة .

تبرير الاستدلالات الاستقرانية بإسناد درجة ما من الاحتمال لها . فلقد ذهب بعض من التجريبيين المعاصرين إلى تطوير المنطق الاستقرائى الكلاسيكى إلى جعله منطقا للاحتمال ، على أساس أن المعرفة العلمية ليست بمعرفة يتم البرهنة عليها ، بل معرفة يحتمل صدقها ، وكلما ازداد عدد الملاحظات المؤيدة لفرض ما وتنوعت شروطها ، ازداد تأييد الفرد ، وازدادت احتماليته التعميمية وهو ما أطلق عليه كارناب مصطلح " الاحتمال الاستقرائى " ، وهو ذلك النوع من الاحتمال الذى يستند إلى استدلالات استقرائية يتم التعبير عنها طبقا لدرجات ، وكلما ازداد رصيد القانون من هذه الدرجات ، كان أكثر تأييدا . وفى ذلك يقول كارناب " إننى أستخدم أحيانا مصطلح" الاحتمال الاستقرائى " ، لأن هذا النوع من الاحتمال فى تصورى هو ما نعنيه عندما نجرى استدلالا استقرائيا . لأننى أعنى بالاستدلال الاستقرائى ليس فقط الاستدلال الذى ينتقل من الوقائع إلى القوانين ، وإنما أيضا الاستدلال " غير البرهانى " ، وهو ذلك الاستدلال الذى عندما نسلم فيه بصدق مقدماته ، فلا يستتبع أن تكون نتيجته صادقة طبقا لضرورة منطقية . فمثل هذه الاستدلالات يتم التعبير عنها طبقا لدرجات ، وهى التى أطلق عليها اسم " الاحتمال المنطقى " أو " الاحتمال الاستقرائى " [١].

بيد أن هذه الصيغة المعدلة للمنطق الاستقرائى ، بجعله منطقا للاحتمال لا يمكن تبريرها . إذ أن منطق الاحتمال هذا ، يستند كما عبر عن ذلك كارناب إلى استدلالات استقرائية محتملة أو مؤيدة ، ولكن هذه الاستدلالات الاستقرائية المحتملة تعتمد بدورها على مبدأ الاستقراء الاحتمالى ، وبالتالى فإننا ندور فى نفس الدائرة المغلقة السابقة ؛ ولذلك يقول آلان شالمرز " إن محاولات تبرير الصيغة الاحتمالية لمبدأ الاستقراء باللجوء إلى التجربة ، تشكو بالضرورة من النقص ذاته التى تشكو منه محاولات تبرير المبدأ فى صورته الأصلية ، فالتبرير سيستعمل حجة من النمط ذاته الذى يستعمل بغرض التبرير ذاته " [٢] ، ولذلك ، لا يمكن تبرير الاستقراء بالرجوع للاحتمال ، لأنه كما يقول بوبر " إذا نسبت درجة معينة من الاحتمال للقضايا المستندة إلى الاستدلال الاستقرائى ، فإنه لابد من تبريرها باستحداث مبدأ جديد للاستقراء ، معدل على نحو ملاءم ، وهذا المبدأ الجديد لابد من تبريره بالتالى ، وهكذا . وفضلا عن ذلك ، فإننا لن نحصل على شيء إذا نظرنا لمبدأ الاستقراء بدوره ، ليس على أنه

---

(١) رودلف كارناب : الاسس الفلسفية للفيزياء ، ص ٣٧.

(٢) آلآن شالمرز : نظريات العلم ، ص ٣١ .

"صادق " ، وإنما على أنه محتمل فحسب ، وباختصار فإن منطق الاستدلال الاحتمالى، أو منطق الاحتمال مثله فى ذلك كأى صورة أخرى من المنطق الاستقرائى ، يفضى إما إلى ارتداد لا نهائى للوراء ، أو إلى مذاهب القبلية " [١] ؛ ولذلك فإن بوبر يقرر " أن مبدأ الاستقراء زائد عن الحد ، وأنه يفضى حتما إلى اللا – اتساقات المنطقية " [٢]

وهكذا ، رأينا أن مبدأ الاستقراء ، واستدلالاته الاستقرائية ، والذى يعتمد عليه المنهج الاستقرائى ، هو فى حد ذاته غير قابل للتبرير بأى صورة من الصور ؛ فهل يمكن للمنهج الاستقرائى بعد ذلك أن يستخدم فى تبرير القضايا العلمية ، بإسناد أى درجة من الصدق أو الاحتمال لها ؟ . وهل يمكن للاستقرائيين بعد ذلك أن يزعموا أن منهجهم من الممكن أن يكون كافيا فى فهم طبيعة النظرية العلمية ؟

وإذا كان الأمر كذلك ، فإن القوانين والنظريات العلمية لا يمكن أن تكون نتاجا استقرائيا ، أو أن تكون خلاصة للاستدلالات الاستقرائية ، أو تعميما لمنطوقات ملاحظية ، ويعبر عن ذلك أينشتين بقوله " نستطيع أن نتخيل من الناحية النظرية المنظمة عملية تطور علم من العلوم الوصفية على أنها فى الواقع عملية استقراء مستمرة ، إننا نضع النظريات ونصوغها فى عبارات موجزة ، وهى تضمينات لعدد كبير من الملاحظات الفردية فى صورة قوانين وصفية ، ومن هذه النظريات نستطيع تأكيد القوانين العامة عن طريق المقارنة ، من هنا نرى أن نمو وتقدم علم من العلوم يشبه شبها كبيرا عملية وضع أو إنشاء فهرس مبوب ، إنه يبدو كما لو كان أمرا وصفيا بحتا ، ولكن هذا الرأى رأى ضيق الأفق فهو لا يحيط أبدا بكل نواحى العملية فى الواقع ، لأنه بغض النظر عن الدور الذى يلعبه الحدس والفكر الاستنباطى فى نمو علم من العلوم المضبوطة ، [فإنه] بمجرد أن يخطو علم ما من هذه العلوم خطواته الأولى ، لا تعد خطوات تقدمه النظرى التالية تتم عن طريق مجرد التبويب ، لأن الباحث متأثرا بالمدلولات التجريبية ، يميل إلى اتخاذ منهج فكرى يعتمد على عدد صغير من الفروض الاساسية التى تسمى بديهيات ، ومثل هذا المنهج أو المذهب الفكرى يسمى " نظرية " ، والمبرر الوحيد لوجود النظرية هو أنها تنتظم عددا كبيرا من المشاهدات المفردة ، وفى هذا الأمر بالذات يكمن " صدق " النظرية " [٣] .

---

[١] كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ٦٦.

[٢] المرجع السابق ، ص ٦٥.

[٣] ألبرت أينشتين : النسبية الخاصة والعامة ، ص ١١٩ .

وهكذا ، فإن الممارسة العلمية - كما أوضح أينشتين -- تفند الرؤية الاستقرائية ، إذ أن تكدس وتراكم المعطيات والملاحظات التجريبية ، ليس له فائدة على الإطلاق فى اختراع نظرية علمية ، ما لم يكن هناك فرض ما يوحد هذه الملاحظات وينظمها ويؤلف بينها وكما يقول هيمبل : " إن جمع البيانات من غير توجيه أو افتراضات سابقة ، حول الصلات بين الحقائق التى هى قيد الدراسة ، إنما هى ، جوهريا خطأ ، وإنها بالتأكيد لا تمارس بالبحث العلمى " (١) . ويؤيد هانسون ما ذهب إليه أينشتين من قبل ، من أنه لا يمكن للقوانين والنظريات العلمية أن تكون نتاجا استقرائيا إذ يقول " إن الفيزيائيين نادرا ما يكتشفون القوانين عن طريق سرد وتلخيص الموضوعات الملحوظة " (٢) ، فالقوانين العلمية ليست خلاصة للملاحظات ، ولكنها تفسير لهذه المعطيات ، عن طريق فرض ما عقلى يوحدها ، ويزيل شذوذها ، ويوفق معضلاتها ، والذى سوف يصبح قانونا إذا ما وفق فى مهمته ، وكما يقول هانسون " إن الرؤية الاستقرانية تقترح بحق أن القوانين إنما تأتى عن طريق الاستدلال من المعطيات ، ولكنها تقترح على نحو خاطئ أن القانون هو فقط خلاصة للمعطيات ، بدلا من كونه تفسيرا للمعطيات " (٣).

وعلى ذلك ، فإن القانون لا يمكن أن يكون مشتقا من الوقائع الملاحظية كتلخيص لها إذ لو كان كذلك ، فانه لن يكون فى هذه الحالة مفسرا لها ، لأنه سوف يحمل بعض خصائص هذه الوقائع ، وبالتالى فإنه سوف يكون محتاجا للتفسير ، ولكن لابد للفرض المفسر أن يكون متعاليا عن الوقائع المفسرة ، وإن كان مرتبطا بها من حيث أنه الرؤية التى تنتظم بها الملاحظات والوقائع وتأتلف .

وهكذا ، اتضح لنا عدم صلاحية المنهج الاستقرائى فى فهم طبيعة النظرية العلمية ؛ إذ أن مبدأ الاستقراء ذاته الذى يشكل حجر الزاوية فى المنهج الاستقرائى ، تكتنفه صعوبات هائلة ، أقل ما يجب عمله تجاهه أن ينحى جانبا ، إذ قد فشل فى تبرير مشروعيته ، فهل ينجح فى تبرير مشروعية النظريات العلمية وفهم طبيعتها ؟ وإذا نحى مبدأ الاستقراء جانبا ، انهار المنهج الاستقرائى .

---

(١) كارل هيمبل ، فلسفة العلوم الطبيعية ، ص ٢٧

(٢) Hanson. N R., Patterns of Discovery, P. 70

(٣) Ibid., p. 71.

٢- رؤية مؤيدى المنهج الفرضى الاستنباطى للنظرية العلمية:

إزاء الصعوبات العديدة التى أثارها الكثير من فلاسفة العلم ، إزاء عدم ملائمة المنهج الاستقرائى لأى من الأهداف التى قد وضعها منظروه امام أعينهم ، وسواء أكانت هذه الأهداف مرحلية عن طريق اكتشاف الفروض واستخلاصها من الوقائع ، ومن ثم ، إثبات صدقها او زيفها بالاستناد لتلك الوقائع نفسها ، أو كانت هذه الأهداف أهداف نهائية تجعل منهجهم يعبر عن صورة النظرية العلمية ؛ لذلك شرع بعض فلاسفة العلم فى وضع منهج بديل للمنهج الاستقرائى ، ألا وهو المنهج الفرضى الاستنباطى Hypothetico – Deductive- Method باعتباره المنهج الأوفر حظا ، والملائم لفهم طبيعة النظرية العلمية ، ولفهم عملية التطور الديناميكية فى العلم .

وفى قطيعة تامة مع المنهج الاستقرائى ، الذى جعل من ضمن أكبر اهتماماته عملية الكشف عن القوانين والنظريات العلمية ، فإن منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى قد استبعدوا سياق الكشف (المليء بالعناصر الذاتية) من دائرة البحث المنطقى ، باعتبار أنه لا يوجد ثمة منطق للاكتشاف ، إذ أن عملية الاكتشاف فى ذاتها تعلو على التحليل المنطقى ، ومن ثم ، يجب استبعادها ، وإسنادها لعلم النفس الإمبريقى أو علم الاجتماع . وإذا كانت الملاحظة قد عدت حجر الزاوية فى البناء الاستقرائى باعتبارها اللبنة الأولى لاكتشاف الفروض ، وكذلك هى العنصر الحاسم فى التحقق من صحة هذه الفروض ، فإن منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى قد جعلوا الفرض هو حجر الزاوية فى البناء الفرضى الاستنباطى ، إذ هو المقدمة المنطقية التى تشتق منه نتائج منطقية ، تكون قابلة للاختبار عن طريق الملاحظات والتجارب ، فإذا ما أيدت هذه الاختبارات التجريبية الفرض ، فإنه يعد فرضا مقبولا فى البناء العلمى ، وإلا كانت شاهدا مفندا له ، وهو ما أطلق عليه هيمبل ، "طريقة الفرضيات " ، والذى يعنى " محاولة ابتداع فرضيات على أن لها أجوبة مؤقتة (تجريبية) لمعضلة قيد الدراسة ، وبعد ذلك اخضاعها للاختبار التجريبى ، وسيكون جزءا من هذا الاختبار أن نرى أكانت النظرية تتفق مع المكتشفات المناسبة مهما كانت ، والتى جمعت قبل صياغتها ، يجب أن نلائم فرضية مقبولة البيانات المتوفرة ذات الصلة ، وسيشمل الجزء الأخر من الاختبار مضامين اختبار جديدة من الفرضيات ، ومن ثم فحصها عن طريق الملاحظات والتجارب ذات الصلة " (١) .

---

(١) كارل هيمبل : فلسفة العلوم الطبيعية : ص ٣٣

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال ، أنـــه مـــهما كـــانت نتيجـــة الاختبـــارات التجريبية مؤيدة للفرض ، فإنها والحالة هذه ، لا تضفى عليه اليقين " فلا يقين علـــى أى مستوى من مستويات العلم " ، بل تجعله مؤيدا بدرجة كبـــيرة فقـــط ، وكلمـــا كـــانت الاختبارات التجريبية أكثر ، كان أكثر تأييدا (أو تعزيـــزا) . وبذلـــك فـــإن المنـــهج الفرضى الاستنباطى يمكن أن يتسم بالخطوات الثلاثة الآتية :

أولا : إقامة الفرض .

ثانيا : استنباط النتائج من الفروض (وعادة ما تسمى النتائج المستنبطة " بـــالتنبؤات القائمة على الملاحظة ") .

ثالثا : اختبار صحة هذه النتائج بالملاحظات والتجارب .

على أن الفرض ليس هو المقدمة الوحيدة لاســـتنباط النتـــائج فـــى المنـــهج الفرضـــى الاستنباطى ، بل هناك مجموعة أخرى من المقدمات تسمى قضايا " الشروط الأوليـــة " والتى تتضمن بدورها فروضا مساعدة ، كما يتضمن الاستدلال – المســـتخدم لتعييـــن صدق التنبؤات القائمة على الملاحظة – فروضا مساعدة أخرى " [١] .

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال ، أن اختبار الفرض عن طريق الملاحظـــات والتجارب ، ليس إلا واحدا من مجموعة من الاختبارات التى تسير وفقا لبوبـــر علـــى النحو التالى " أنه انطلاقا من فكرة ما جديدة وضعت بصورة مؤقتة ، ولم يتم تبررهـــا بعد بأى وسيلة من وسائل التوقع والافتراض أو وفق نسق نظرى ، أو ما شابه ذلـــك ، فالنتائج يتوصل اليها عن طريق الاستنباط المنطقى ، وبعد ذلك نقـــارن هـــذه النتـــائج الواحدة بالأخرى ، وكذلك بالقضايا الأخرى الملاءمة ، حتى نعـــثر علـــى العلاقـــات المنطقية القائمة بينها (التكافؤ – الاشتقاقية – الاتفاق – عدم الاتفاق) " [٢] .

وعلى ذلك ، فإن الاختبار الآخـــر الـــهام للنتـــائج المنطقيـــة المســـتنبطة مـــن الفرض ، بالإضافة لاختبارها عن طريق الملاحظـــات والتجـــارب ، هـــو المقارنـــة المنطقية للنتائج المشتقة من الفرض بعضها ببعض حتى يتم إبراز الاتســـاق الداخلـــى للنسق النظرى . ويميز بوبر بين أربع خطوات للاختبار والتى يراها ضرورية وهى :

أولا : المقارنة المنطقية للنتائج بين بعضها البعض ، والتـــى يتـــم بمقتضاهـــا اختبـــار الاتساق الداخلى للنسق .

---

(١) د. سهام النويهى : نظرية المنهج العلمى ، ص ٢٢ .

(٢) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ٦٩ .

ثانيا : البحث عن الصورة المنطقية للنظرية مع تحديد ما إذا كان لها خاصية النظرية الإمبريقية أو العلمية ، أو إذا كان لها ، على سبيل المثال ، خاصية تحصيل الحاصل .

ثالثا : المقارنة بالنظريات الأخرى ، وهى تلتقى أساسا مع هدف تقرير ما إذا كانت النظرية تشكل تقدما علميا يخدم أغراض اختباراتنا المختلفة .

رابعا : وهناك اخيرا اختبار النظرية عن طريق التطبيقات الإمبريقية للنتائج التى يمكن أن تشتق منها " [١] . فطالما كانت النظرية العلمية متسقة داخليا ، وصمدت أسلم الاختبارات العديدة القاسية ، فإنه يتم قبولها فى المعرفة العلمية باعتبارها معززة Corroborated .

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال ، أن تفنيد الملاحظات والتجارب لإحدى النتائج المستنبطة منطقيا من النظرية ، لا يشكل ذلك تفنيدا للنظرية ككل ؛ لأن النظرية العلمية ، وفق ما يرى برثوايت Braithwaite " تتكون من مجموعة من الفروض والتى تشكل نسقا استنباطيا ، والتى إذا ما كانت مرتبة بطريقة معينة ، فإنه يستنتج منطقيا من بعض الفروض التى تستخدم كمقدمات ، كل الفروض الأخرى " [٢] . وعلى ذلك فإن تفنيد الملاحظات والتجارب لأحد الفروض المستنبطة من الفروض الأولية الموضوعة كمقدمة فى النسق النظرى ، لا يعد تفنيد للنسق النظرى بأسره ، بل للفرض الذى اشتقت منه هذه النتيجة التى فندتها الملاحظات والتجارب ، لأنه طبقا لبرثوايت أيضا " يمكن اعتبار القضايا الموجودة فى نسق استنباطى على أنها مرتبة ترتيبا ذا مستويات ، فالفروض الموجودة فى المستوى الأعلى highest level هى التى تقع كمقدمات فى النسق ، وتلك الموجودة فى المستوى الأدنى lowest level هى التى تقع فقط كنتائج للنسق ، وتلك الموجودة فى المستوى الأوسط intermediate level هى التى تقع كنتائج للاستنباطات المأخوذة من فروض المستوى الأعلى ، والتى تعمل كمقدمات لاستنباطات فروض المستوى الأدنى " [٣] .

وعلى ذلك فإن الاختبارات إنما تجرى على النتائج المستنبطة من فئة الفروض التى تكون موضوعة فى نهاية هرم النسق النظرى ، أعنى للفروض التى فى

---

(١) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى . ص ٦٩ .

(2) Braithwaite. R. B . Scientific Explanation. Harber & Brothers. New York, 1960. P. 12

(3) Ibid., P.12

المستويات الدنيا منه ، فاذا ما اجتازت هذه الفروض الاختبارات ، فإنها تضفى تدعيما ومن ثم مشروعية للنسق النظرى بأسره ، ولكن إذا ما فندت ، فإن التفنيد لا يطول النسق بأسره ، بل يقتصر فقط على هذه الفروض بالذات ، ولذا فإنه يجب علينا العمل على استبعاده ، واستبداله بآخر يكون متسقا مع بقية الفروض ، ويجتاز الاختبارات بنجاح . إن التفنيد لفرض ما معناه أن هناك خللا ما بداخل البنية النسقية فما علينا إلا أن نعمل بسرعة لاكتشافه واصلاحه ، واستبداله إن لزم الامر . إن حالة واحدة مضادة لإحدى النتائج المستنبطة من فرض ذى مستوى أدنى ، يكون كافيا لهدم هذا الفرض واستبعاده ، ومن ثم يكون كافيا لهدم فرض المستوى الأعلى الذى أشتق منه فرض المستوى الأدنى ؛ ومع ذلك يظل النسق الاستنباطى النظرى راسخا . لماذا ؟ ذلك لأن معظم الأنساق الاستنباطية العلمية تستخدم أكثر من فرض ، ذى مستوى أعلى ، وكما يقول برثوايت " إن النتيجة المترتبة على تكذيب فرض ذى مستوى أدنى ، هو كذب فرض واحد على الاقل من فروض المستوى الأعلى " [(١)] . ولذلك فإن تكذيب فرض مستوى أعلى ، لا يستدعى استبدال النسق الاستنباطى بأسره ؛ بل يتعين علينا استبعاد فرض المستوى الأعلى المكذب مع استبقاء النسق الاستنباطى ذاته ، ذلك " لأن التفنيد الكامل ليس أكثر إمكانية من البرهان الكامل " [(٢)].

وهكذا ؛ حاول منظروا المنهج الفرضى الاستنباطى تشييد صورة جديدة للنظرية العلمية طبقا لنسق البديهيات الرياضية ، أو ما يعرف بالنسق الاكسيوماتيكى Axiomatic System " تلك الصورة التى كان بمقدور " هلبرت " أن يكسبها لفروع معينة من الفيزياء النظرية . لقد صممت المحاولة لتجميع كل الافتراضات التى تحتاج إليها ، لتشكيل النسق ، وليس أكثر ، وعادة ما يطلقون على هذه الصورة " البديهيات " أو " المسلمات " أو " القضايا الابتدائية " ... إن البديهيات تختار بطريقة تجعل كل القضايا الأخرى منتمية للنسق النظرى الذى يمكن اشتقاقه من البديهيات ، عن طريق التحويلات المنطقية البحتة أو التحويلات الرياضية " [(٣)] . وهكذا فإن بوبر يؤكد على الطابع القبلى للمعرفة العلمية على الأقل من حيث أساسها ، ورغبة منه فى تجاوز كل اثار الماضي الاستقرائي " البغيض " ، فإنه يؤسس فلسفة للعلم ذات طابع ترنسندنتالى مجاوز للواقع ، إذ أن الاختبار المسبق للبديهيات الموضوعة فى النسق

---

(1) Braithwaite. R. B.. Scientific Explanation. P. 19

(2) Ibid.. P .19.

(٣) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ١٠٨ .

الإكسيوماتيكى ، لا تعنى اقل من الطابع التجريدى ، على الأقل من حيث أسسه الأولى ، للنظرية العلمية . فكيف يمكننا والحالة هذه التمييز بين السمة الإمبريقية للقضايا العلمية ، وبين السمة التجريدية للقضايا الرياضية ؟ وهكذا يتضمن تصور بوبر للنظرية العلمية خلطا بين طبيعة العلم الصورى وطبيعة العلم المادى ، وبين وظيفة العالم الصورى ووظيفة العالم الطبيعى ، كما سنرى ذلك لاحقا نقد هانسون للمنهج الفرضى الاستنباطى (*).

على أية حال ، فان بوبر رغبة منه فى استكمال الصرح الذى قام بتشييده ، أعنى تأسيس النظرية العلمية على غرار الأنساق الرياضية الإكسيوماتيكية ، فإنه يحدد سمات النسق الإكسيوماتيكى ، والذى يعبر عن " النظرية العلمية ، فيقول " يقال للنسق النظرى أنه إكسيوماتيكى اذا كان مجموعة القضايا ، أو البديهيات قد صيغت بحيث تشبع الشروط الاساسية الأربع التالية :

أ) أن نسق البديهيات لابد وأن يكون خاليا من التناقض (سواء كان التناقض الذاتى أو التناقض المادى). وهذا القول مكافئ للمطلب القائل بأن كل قضية اختبرت عشوائيا لا تستنبط منها .

ب) يجب أن بكون النسق مستقلا ، أى يجب ألا يحتوى بديهية تستنبط من البديهيات الأخرى .

ج) كذلك يجب أن تكون البديهيات كافية لاستنباط كل القضايا المنتمية للنظرية الموضوعية إكسيوماتيكيا .

د) أن تكون البديهيات ضرورية بالنسبة للفرض ذاته " (١).

كيف يمكن إذن تأويل نسق بديهيات ما على أنه نسق من الفروض الإمبريقية أو العلمية ؟ كيف يمكن أن يوظف نسق بديهيات ما كنظرية فى العلم الإمبريقى ؟

إن النسق الاكسيوماتيكى أو البديهى يمكن أن يوظف كنظرية فى العلم الأمبريقى فقط : " إذا ما منح تفسيرا بواسطة الإشارة إلى الظواهر الإمبريقية ، وقد يتم هذا التفسير بواسطة تحديد فئة من الجمل التفسيرية interpretative sentences ، والتى تربط بعض الحدود النظرية مع حدود الملاحظة ، وتتخذ الجمل التفسيرية صورة ما يسمى بالتعريفات الإجرائية .operational definitions ، أى تقريرات محددة لمعانى الحدود النظرية بمساعدة حدود الملاحظة " (٢) .

(*) انظر المبحث (٤) من هذا الفصل .

(١) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ١٠٩.

(٢) د. سهام النويهى ، نظرية المنهج العلمى ، ص٢٥.

لكن ما الفائدة التي تعود علينا من وضع النظريات العلمية في صورة أنساق استنباطية إكسيوماتيكية ؟ إن لذلك فائدة عظيمة في العلم الإمبريقي - فيما يرى بوبر - حتى لا يؤدى تفنيد فرض ما في النظرية العلمية إلى استبعاد النظرية العلمية بأسرها - وبعبارة بوبر " إن التكذيب لقضية مستنبطة منطقيا لا يؤثر أحيانا على النسق ككل وإنما على جزء منه فحسب ، ذلك الجزء الذى ينظر إليه عندئذ على أنه مكذب" [١] . وإذا كان بوبر قد وضع النظريات العلمية في صورة أنساق استنباطية إكسيوماتيكية ، فإن برثوايت قد شرع كذلك في تأسيس النظرية العلمية على غرار الأنساق الاستنباطية الرياضية . فيرى برثوايت " أن النظرية العلمية هي عبارة عن نسق استنباطي ، والذى نستنتج فيه النتائج القابلة للملاحظة من اقتران الوقائع القابلة للملاحظة مع فئة الفروض الأساسية للنسق . ولذلك فإن دراسة طبيعة النظرية العلمية هي دراسة لطبيعة النسق الاستنباطي المستخدم في النظرية ... ويتكون كل نسق استنباطي من فئة من القضايا (والتي تسمى القضايا الابتدائية initial propositions) ، والتي يستنتج منها كل القضايا الاخرى (والتي تسمى بالقضايا المستنبطة deduced propositions) طبقا لمبادئ منطقية ، وبعض من تلك القضايا ينتج مباشرة من فئة القضايا الابتدائية ، وتنتج قضايا أخرى من هذه القضايا وهلم جرا " [٢] . وعليه ، فإن كل قضايا النسق الاستنباطي ، إما انها مستنبطة بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر من القضايا الابتدائية ، ويمكن رد جميع قضايا النسق الاستنباطي إلى هذه القضايا الابتدائية . وبهذا قدم منظرو المنهج الفرضي الاستنباطي نموذجا جديدا للنظرية العلمية على غرار الأنساق الاستنباطية الرياضية رغبة منهم في إضفاء دقة منطقية على النظريات العلمية المصاغة بإحكام ، والمختبرة بالفعل عن طريق المنهج الفرضي الاستنباطي . فهل قدم منظرو هذا المنهج صورة واقعية بالفعل للنظرية العلمية ؟ وهل استطاعوا فهم طبيعة النظرية العلمية ونشأتها وتطورها ؟ هذا ما سوف نعرفه في الصفحات اللاحقة .

٣- رؤية مؤيدى المنهج الفرضي الاستنباطي للعلاقة بين سياق الكشف وسياق التبرير :

لقد اتضح لنا مما سبق أن منظرى المنهج الفرضي الاستنباطي رغبة منهم في تجاوز كل اثار الماضي الاستقرائي الكئيب فإنهم قد شيدوا قلاع المنهج الفرضي

---

(١) كارل بوبر ، منطق الكشف العلمي ، ص ١٠٩ .

(2) Braithwaite. R. B., Scientific Explanation, p. 22.

الاستنباطي ، والذى تتسم قضاياه بالوضوح والبداهة ، على غرار الأنساق الرياضية الإكسيوماتيكية ، والتي تكون فيها الفروض مرتبة في مستويات عديدة ، بمعزل عن الوقائع الخارجية ، ثم تستنبط منها نتائج تكون قابلة للاختبار عن طريق الملاحظات والتجارب ، زاعمين أن منهجهم يعبر أفضل تعبير عن طبيعة النظرية العلمية .

واستكمالا لنفس المخطط الذى يرمى إلى تجاوز كل مخلفات الماضى الاستقرائى ، فإنهم قد عمدوا إلى الفصل بين سياق الكشف وسياق التبرير مستبعدين سياق الكشف ، ذلك الذى يختص بالبحث فى العمليات الإبداعية والأفكار العلمية من حيث طبيعتها ونشأتها من دائرة البحث المنطقى ، باعتبار أن عملية الاكتشاف ، تعلو على التحليل المنطقى ، وباعتبار أنها تخص علم النفس الإمبريقى أو علم الاجتماع ، فعلى حد قول هير Harre " لا توجد عملية عقلانية للاكتشاف فى العلم " (١) ، قاصرين عمل منهجهم على سياق التبرير الذى يختص بقبول أو رفض الفروض العلمية ، عن طريق الاختبارات التجريبية . فها هو برثوايت يقول : " إن هناك مشكلات تاريخية بخصوص كل من الأسباب التى تجعل العالم يكتشف فكرة جديدة ، وأسباب القبول العام للأفكار العلمية . إن حل هذه المشكلات التاريخية يتطلب علم نفس التفكير الفردى The individual psychology of thinking ، وعلم اجتماع الفكر The sociology thought ولا شيء من هذه القضايا هو مثار عملنا هنا . والذى نهتم به هو المشكلات المنطقية المباشرة للبنية الداخلية للأنساق العلمية ، والقواعد المتبعة فى مثل هذه الأنساق عن طريق الصدق الصورى للمنطق والرياضيات " (٢) .

وهكذا ، يزيح برثوايت سياق الكشف برمته من دائرة البحث المنطقى ويحيلها إلى علم نفس التفكير الفردى ، وعلم الاجتماع . كذلك فإن بوبر وإن كان يرفض مبدئيا كلمة " تبرير " ، إذ أن النظريات العلمية ليست أبدا مما يقبل التبرير أو التحقيق تماما ، إنما هى ما يقبل الاختبار " (٣) ، فإنه - على اية حال - يستبعد مسألة نشأة النظريات العلمية من دائرة البحث المنطقى ، إذ يقول " إن المرحلة الأولية ، وهى القيام بمهمة التصور أو اختراع نظرية تبدو لى ... أنها لا تتطلب تحليلا منطقيا ... والسؤال كيف يدور بخلد إنسان فكرة ما جديدة سواء هى معزوفة موسيقية

---

(1) Harre . R.. The Philosophy of Science, Oxford University Press. 1974 . P. 52.

(2) Braithwaite. R B. scientific Explanation,PP.20-21

(٣) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ٨١.

أم صراع درامى أم نظرية علمية ، ربما تكون ذات أهمية عظمى بالنسبة للسيكولوجيا الإمبريقية ، ولكنها ليست وثيقة الصلة بالتحليل المنطقى للمعرفة العلمية ، من حيث هى غير معنية بأسئلة عن الواقعة ، وإنما معنية فحسب بأسئلة التبرير والصحة" [١]

وعلى ذلك فان عملية الاكتشاف للأفكار الجديدة إنما تنتمى لسيكولوجية المعرفة ، والتى هى مناط علم النفس الإمبريقى وليس المنطق ، وعلى الرغم من الأهمية الفائقة التى يوليها بوبر ذاته للأفكار المتيافيزيقية البحتة للتقدم العلمى ، فإنه ينحيها جانبا إذ يقول " إنه من الحقائق المسلم بها أن الأفكار الميتافيزيقية البحتة ، ومن ثم الأفكار الفلسفية ، ذات أهمية قصوى للكوزمولوجيا ، فمن طاليس إلى أينشتين ، ومن الذرية القديمة إلى تأملات ديكارت عن المادة ، ومن تأملات جلبرت ونيوتن وليبنتز وبسكوفيك عن القوى ، إلى تأملات فارادى وأينشتين عن مجالات القوى ، أضاءت الأفكار الميتافيزيقية معالم الطريق" [٢] ، فعلى الرغم من هذه الأهمية المطلقة للأفكار الميتافيزيقية كمرتكزات للتقدم فإن بوبر ينحيها جانبا . وعلى الرغم من أن الأسبقية عند بوبر هى للتخمينات والفروض إذ " يولد الانسان "بتوقعات" ، ورغم أن هذه التوقعات ليست صحيحة أوليا ، ألا أنها أولية نفسيا ، لأنها تمثل استعدادا فطريا سابقا لكل خبرة ملحوظة " [٣]. وعلى الرغم من أن البداية الفعلية للعلم ترجع إلى " الخرافات الشعرية والدينية والخيالات البشرية ، والتى تحاول أن تفسر لنا النفس البشرية والعالم الذى نعيش فيه ، وأن العلم ينشأ عن الخرافة تحت تأثير النقد العقلى . وهذا نوع من النقد ينبع من البحث عن الحقيقة والأمل فى الوصول للحقيقة " [٤] ، إنه على الرغم من كل ذلك ، أى بالرغم الأهمية المطلقة للأفكار المتيافيزيقية وللتأملات الفلسفية ، وبرغم أهمية التوقعات الأولية ، وبرغم أهمية الخرافات الشعرية والدينية والخيالات البشرية لمنظومة المعرفة العلمية ، وللتقدم العلمى ، فإن بوبر يستبعدها تماما من دائرة البحث المنطقى بإحالتها إلى علم النفس الإمبريقى معلنا أنه " ليس هناك شيئا نسميه منهجا منطقيا لاكتساب أفكارا جديدة أو إعادة بناء منطقى لهذه العملية " [٥].

---

(١) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص٦٧ .

(٢) المرجع السابق ، ص٥٧ .

(٣) د. سهام النويهى : تطور المعرفة العلمية ، ص ٣٢ .

(٤) كارل بوبر : النقد الذاتى الخلاق فى العلم والفن ، ترجمة : د. أمين محمود الشريف ، مجلة ديوجين العدد ٨٩ / ٥-١٠٤، مايو ١٩٩٠ ، ص٤١

(٥) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ص ٦٨.

وهكذا فإن بوبر يستبعد طرق اكتشاف الأفكار الجديدة من حيث نشأتها أو طبيعتها من دائرة البحث المنطقى باعتبار أنها تعلو على التحليل المنطقى مبقيا على طرق اختبار هذه الافكار أعنى " سياق التبرير " ، وبهذا فإن بوبر ، كما يرى بوتنام Putnam إنما يقوم " بفصل النظرية عن الممارسة وبفصل الاتجاه النقدى عن الاتجاه التفسيرى فى العلم " (١) . إن بوتنام لا يرى فقط أن النظرية مندمجة مع الممارسة ، وأن التخمينات مرتبطة بالتطبيقات ، بل أنه يرى - على العكس من بوبر - أن الممارسة أولية ، وهى التى تقتضى التخمينات والتوقعات . فالبداية الفعلية للعلم تنشأ من تناقضات وشذوذ لظواهر مدركة ، أى لظواهر غير مفسرة وفق منظومة معرفية سائدة ، ثم تأتى الافكار الميتافيزيقية والفلسفية والتخمينات والفروض لإزالة التناقض ومحو الشذوذ وتفسير الظواهر غير المفسرة ، ومن ثم فإن الممارسة والتخمين مرتبطان تبادليا ، والاتجاه التفسيرى مرتبط بالاتجاه النقدى ، وبالتالى فسياق الكشف مرتبط بسياق التبرير .

فيرى بوتنام " إن ما يخفق بوبر فى رؤيته دائما هو أن الممارسة أولية : فالأفكار ليست غاية فى حد ذاتها (بالرغم من أنها تعد كغاية فى حد ذاتها إلى حد ما) ، كما أنها ليست اختبارا لأفكار لكى تكون منتقدة كغاية فى ذاتها . إن الأهمية الأولية للأفكار هى انها تكون مرشدا للممارسة . ذلك لأنها تبنى أشكال كلية للحياة ، فالأفكار العلمية توجه الممارسة فى العلم وفى التكنولوجيا ، **إننا فى العلم مهتمون بمحاولة اكتشاف الأفكار الصحيحة ... إن أفكارنا السائدة ، والتى تتضمن أفكارنا الصحيحة والعديد من الأفكار الخاطئة هى مستمدة من دراسة محكمة للعالم** " (٢).
وعلى هذا فإن بوتنام - على عكس بوبر - يرى أن الممارسة العلمية هى التى تؤدى اختراع الأفكار ، واذا كانت الأفكار ، قد نشأت فى البيئة العلمية منفعلة بها ، وفاعلة فيها ، وموجهة لها ، وهى تلك التى تخص سياق الكشف ، فبأى حق نستبعدها من دائرة البحث المنطقى ؟ فإذا كانت الأفكار نفسها هى إحدى مفرزات الاختبارات التجريبية ، والممارسة العلمية ، فإنه والحالة هذه لا يجب استبعادها باعتبارها تعلو على التحليل المنطقى ، وهاهو بوتنام يوجه ضربة قاصمة لبوبر فيما يتعلق بتلك القضية فيقول :" ان فكرة أن الأفكار الصحيحة تهبط علينا من السماء بينما أن مناهج

---

(1) Putnam, Hilary, The 'Corroboration' of theories , in . Scientific Revolution , ed. By: Ian Hacking. oxford, University Press, 1981, P 78.

(2) Ibid P 78

هذه الأفكار هى شديدة الصرامة ومفترضة سلفا ، هى واحدة من أسوا تركات دائرة فيينا Vienna Circle " [١] . فعلى الرغم من أن بوبر قد وجه انتقادات لاذعة للمنهج الاستقرائى ، إلا انه مع ذلك قد استبقى ضمن منظومته الفكرية " إحدى أسوء تركات دائرة فيينا " وهى استبعادهم للميتافيزيقيا من دائرة العلم ، وقصر مهمة منهجهم على التحليل المنطقى للقضايا والعبارات العلمية ، وكذلك استبعادهم لسياق الكشف ، الذى يبحث فى طبيعة الافكار العلمية ونشأتها خصوصا فى مراحلها الأولية ، والمشوبة برؤى وتصورات ميتافيزيقية ، من دائرة البحث المنطقى .

هذا ولقد وضع التجريبيون المناطقة ، أولى لبنات التمييز بين سياق الكشف وسياق التبرير ، واستبعاد الأول من دائرة البحث المنطقى ، واستبقاء الأخير على هذا الأساس . فكما يقول فيجل Feigle " ثمة فرق بين أن نقتفى الأصول التاريخية ، والنشأة السيكولوجية ، والظروف الاجتماعية والسياسية – الاقتصادية لقبول أو رفض النظريات العلمية . وبين أن نقدم إعادة بناء منطقى للبناء التصورى ولاختبار النظريات العلمية " [٢] . ويوضح ذلك بجلاء أكبر ريشنباخ ، الذى ذهب هو الآخر إلى استبعاد أى أثر للميتافيزيقيا من العلم ، ومن ثم استبعاد عملية الاكتشاف من دائرة البحث المنطقى : فيقول " إن عملية الاكتشاف تعلو على التحليل المنطقى ، إذ لا توجد قواعد منطقية يمكن بواسطتها صنع " آلة للكشف " تحل محل الوظيفة الخلاقة للكشف العبقرى . ولكن تعليل الكشوف العلمية ليس من مهمة رجل المنطق ، وكل ما يستطيع أن يفعله ، هو أن يحلل العلاقة بين الوقائع المعطاة وبين النظرية التى تقدم إليه زاعمة أنها تفسر هذه الوقائع . وبعبارة أخرى ، فالمنطق لا يهتم إلا بسياق التبرير " [٣] . وعلى ذلك فإن ريشنباخ ينكر أن تكون مهمة المنطق تعليل الكشوف العلمية ، بل إن مهمته تقتصر فحسب ، على تبرير وبرهنة القضايا العلمية بإسناد أعلى قدر من الاحتمال الممكن لها ، أما عملية الاكتشاف نفسها فإنما تخص علم النفس وليس المنطق . وبهذا فان ريشنباخ يطالب " بضرورة إبعاد الأبستمولوجيا عن مجال علم النفس ، لأنه إذا كانت البنية الداخلية للمعرفة هى نسق من الارتباطات كالتى تتتابع فى عملية التفكير ، فان هذا لا يعنى أن مهمة الأبستمولوجيا هى تقديم وصف لعمليات

---

(1) Putnam. Hilary, The 'Corroboration' of theories . P 78

(2) Feigle. H.. The Orthodox View of Theories; in, Analysis of Theories and Methods of Physics and Psychology. ed. By: M, Rander. University of Minnesota Press. Minneapolis. 1970. P. 4. نقلا عن باول فيرابند : ثلاث محاورات فى المعرفة ص ١٤

(٣) هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ص ٢٠٤.

التفكير . إذ أن هناك فرقا كبيرا بين نسق منطق الارتباطات الداخلية للفكر ، وبين الطريقة الواقعية التي تحدث وفقا لها عمليات التفكير ، فالعمليات النفسية للتفكير تتصف إلى حد ما بالغموض والاضطراب " (١) .

وهكذا ، يستبعد ريشنباخ كل أثر للمعرفة القبلية ، وكل شكل من أشكال التفكير "الميتافيزيقى " ، حتى ولو كان يختص بمحاولة اكتشاف الأفكار العلمية ، والتى استبعدها من دائرة البحث المنطقى . وفى هذا الإطار أيضا يذهب هيمبل للفصل بين سياق الكشف ، وسياق التبرير فى معرض رفضه للمنهج الاستقرائى الذى جعل مقولة "الكشف " إحدى أسسه البنائية . إذ أن هيمبل فى منهجه ينحى سياق الكشف جانبا مبقيا على سياق التبرير . والذى يختص بالتعليل التجريبى للفرضيات المطروحة فيقول : " ليس ثمة " قواعد استقراء " لها قابلية على التطبيق العام ، ويمكن ان تشتق منها اليها الفرضيات والنظريات ، أو نستدل عنها من البيانات التجريبية . إن التحول من البيانات إلى النظرية يتطلب إذن خيالا خلاق ، إن النظريات والفرضيات لا يمكن اشتقاقها من الحقائق التى تم ملاحظتها . ولكنها تخترع اختراعا لكى تفسرها . وهى تؤلف تخمينا فى نقاط الربط التى تحدث بين الظواهر قيد الدراسة والانماط التى قد تبطن حدوثها . إن هذا الضرب من " التخمين البديع " يتطلب عبقرية عظيمة ولا سيما إذا كان يتضمن ابتعادا جذريا عن الأنماط السائدة فى التفكير العلمى ، كما فعلت مثلا ، النظرية النسبية ونظرية الكم " (٢) . وبالتالى فإن التساؤل عن طبيعة وسبب نشأة هذه " التخمينات البديعة " ، وهذا " الخيال الخلاق " هو تساؤل لا معنى له . فليس ثمة قواعد استقرائية للكشف ، وإنما الكشف ضرب من التخمين البديع ونفحات من الإلهام المفاجئ والاشراق المباغت ، والتى ليس للبحث المنطقى علاقة بها ، ولكن ما يوليه هيمبل عناية باعتباره يخص البحث المنطقى هو سياق التبرير الذى يختص بالتعليل التجريبى للفرضيات المطروحة عن طريق استخلاص النتائج التى تؤكدها الملاحظات و التجربة فيقول " إنه إذا كان للفرضيات والنظريات أن تخترع اختراعا وتقترح بشكل حر فى العلم ، فإنه لا يمكن قبولها وعدها جزءا من المعرفة العلمية إلا إذا اجتازت فحصا دقيقا يشتمل على تدقيق صارم لمضمونات الاختبار المناسبة من خلال الملاحظة الدقيقة ومن خلال التجربة " (٣) .

---

(١) د. حسين على : فلسفة هانز ريشنباخ ، دار المعارف ، مصر ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٤ ، ص ٨٢ .

(٢) كارل هيمبل . فلسفة العلوم الطبيعية ، ص ٣٠ .

(٣) المرجع السابق . ص ٣١ .

وهكذا فإن هيمبل هو الآخر ينكر أن يكون هناك ثمة منهج منطقي لاكتشاف الأفكار العلمية ، أو طريقة عقلانية لاختراع فرض ما ، وهو إذ يستبعد أن يكون سياق الكشف موضوعا للبحث المنطقي فإنه يرى أن " سياق التبرير " هو موضوع البحث المنطقي ، والذى يتعلق بتشكيل إجراءات اختبارية صارمة وفحوصات ملاحظية دقيقة .

والخلاصة : إن منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى ومؤيديهم من الوضعيين المناطقة ، قد ذهبوا إلى استبعاد سياق الكشف من دائرة البحث المنطقي باعتبار أن عملية الاكتشاف تعلو على التحليل المنطقى " ووقفوا بحزم ضد فكرة وجود أحكام تركيبية قبلية في منظومة المعرفة العلمية تشكل مقدمات للمعرفة ، لا المعرفة نفسها . ورفضوا مبدئيا المغزى المعرفى للمقدمات " الميتافيزيقية " كما كانوا يسمونها ، لتكوين المعرفة العلمية "[١] ، رغبة منهم في تجاوز كل أثار الماضى الاستقرائى " الكئيب " ، والتى كانت مقولة " الكشف " إحدى دعائم بنيانه التى قام عليها ، وجعلوا عملية الاكتشاف موضوعا لعلم النفس الفردى للتفكير أو علم اجتماع الفكر . ومن ثم فلا يوجد أى منهج منطقي لاكتساب الأفكار الجديدة ؛ أما سياق التبرير ذلك الذى يختص باختبار " الفروض الإبداعية " و " الخيالات الخلاقة " والرؤى " الميتافيزيقية والفلسفية " عن طريق منتهج اختبارية صارمة ، فهو ما جعلوه موضوعا لمنهج البحث المنطقى .

فهل يمكن حقا التمييز بين سياق الكشف وسياق التبرير على أساس أن الاول ذاتى ميتافيزيقي ؛ بينما الآخر موضوعي واقعي ؟ هذا ما سوف نراه في الصفحات اللاحقة .

٤- نقد الرؤية المعيارية للفصل بين سياق الكشف وسياق التبرير:

علمنا فيما سبق أن منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى ، وكذا أشياعهم من التجريبيين المناطقة - رغبة منهم فى تجاوز كل آثار الماضى الاستقرائى " الكئيب " وإزالة كل مخلفات الميتافيزيقا " البغيضة " ، فإنهم عمدوا إلى رفض واستبعاد طبيعة التجريدات العلمية ، ونشأة الأفكار الإبداعية من دائرة البحث المنطقى ، حيث أعلنوا أن موضوع البحث المنطقى ، يكمن فى الإجراءات الاختبارية للمعرفة العلمية ، أى الاختبارات التجريبية للفروض والنظريات العلمية . وهكذا أعلن أنه من المستحيل القيام بإشراف منهجى على النشاط الانسانى المرتبط بتكوين الأفكار العلمية .

---

(١) شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط ، ص ١٨٠ .

بيد أن الأمر لم يستمر على هذا النحو الصارم الذى تمايزت فيه الألوان بين الأبيض والأسود . بلم يستمر هذا المعيار " الأيديولوجى " فى الفصل بين سياق الكشف وسياق التبرير طويلا ، فسرعان ما أعاد فلاسفة العلم المحدثون الاعتبار إلى اللون الرمادى ، وسهاجمين تدخل الأيديولوجيا " المبسترة " فى العلم ، ومشككين فى دعوى الفصل بين " سياق الكشف " و " سياق التبرير " ، رافعين شعار " إعادة الاعتبار للميتافيزيقا " فى منهج العلم . فها هو فيرآبند يضرب بعنف جذور الرؤى المعيارية للأمبريقية المنطقية على كافة المستويات ، وعلى جميع الأصعدة ، ومعترضا على إمكانية وضع معيار صارم للفصل بين " سياق الكشف " و " سياق التبرير " ، باعتبار ان سياق الكشف مليء بالعناصر الذاتية الميتافيزيقية ، بينما سياق التبرير موضوعى تجريبى ، إنه ينكر ذلك تماما فيقول : " إن عملية قبول نتائج أى تجربة تختلط بالعناصر الذاتية والنزعات الشخصية للجماعة تماما كما يحدث فى عملية الكشف ، والتمايز بين " الكشف " و " التبرير " فى الواقع غير حقيقى على الإطلاق ، فلا يمكن أن يكون الكشف ، مجرد خبط عشوائى أو حلم ، وإنما يدخل فيه الكثير من عناصر الاستدلال ، كما أن التبرير لا يكون أبدا إجراءا "موضوعيا " تاما فهو يحتوى على العديد من العناصر الذاتية " [١]. وعلى ذلك فلا يمكن الفصل بين سياق الكشف وسياق التبرير على أساس أن الأول ملىء بالعناصر الذاتية الميتافيزيقية ، بينما الثانى يختص بالاختبارات الصارمة للفروض العلمية . إن التقييم التجريبى للفروض والنظريات العلمية ، هى مسألة تخضع للخيال والمهارة والبراعة الذهنية ، وعلى تاريخ الجماعة العلمية لها وهى جميعها عناصر ذاتية ؛ فإذا كانت التجربة ذاتها كما يقول شفيريف : " ليست" خبرة صرف ، إنها نتيجة " إدراج " معين للمعلومات التى تم اظهارها إبان عملية البحث التجريبى ، فى إطار المعرفة العلمية ، و" صياغة " لهذا النوع من المعلومات فى بنى التصورات العلمية المناسبة " [٢] ؛ إنها تكون انطلاقا من حاجات ملحة وضرورات وبواعث كمدخلات ، ثم تتشكل " المخرجات " وفق النمط المفاهيمى السائد ، ووفق حدوده وقيمه ومفاهيمه ، هذا فيما يتعلق بالتجربة ذاتها . اما ما يتعلق بالإجراءات الاختبارية الصارمة فإن قبولها إنما يتوقف أولا وأخيرا على عدد من البشر وهم" العلماء " ، فطبقا لبوبر نفسه : " إن

---

(١) باول فيرابند : ثلاث محاورات فى المعرفة ، ترجمة : د. محمد أحمد السيد . منشأة المعارف ، الاسكندرية . ١٩٩٧ . ص ٢١٧ .

(٢) شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط . ص ١٦٦-١٦٧ .

اختبار النظرية يعتمد على قضايا أساسية ، يعتمد قبولها أو رفضها على قراراتنا ، ومن ثم ، فإن القرارات هى التى تقرر مصير النظرية " [١] . إذن فمجرد " قرار " يقرر ويحدد ويحسم مصير النظرية ، فماذا عن " الموضوعية " حينئذ ؟. إن القرار بقبول النظرية العلمية إذا كان يتوقف فى نهاية المطاف على أعضاء الجماعة العلمية ، فإنه – والحالة هذه – لابد وأن يكون " قرارا ذاتيا " ، ذلك لأنه يتوقف على " وجهة نظر " أعضاء جماعة علمية ما ، فأى " موضوعية " فى العلم حينئذ ؟ . وحتى إذا ما كانت " الموضوعية " عن طريق الاختبارات الصارمة ، هى ما تميز الفروض والنظريات العلمية التى تحت أيدينا ، فما بالنا بالفروض والنظريات العلمية التى تحلق فوق رؤوسنا ، والتى بالرغم من عدم قابليتها من حيث المبدأ للاختبار التجريبى " الصارم " فإنها مع ذلك تعد كنظريات علمية كالنظريات الكوزمولوجية التى تبحث فى أصل الكون ونشأته . فلا يزال الصراع محتدما منذ أكثر من نصف قرن من الزمان – ومن المرجح أنه سيستمر كذلك – بين نظريتين علميتين متنافستين فى تفسير نشأة الكون ، وهى نظرية الانفجار العظيم [*] Big Bang Theory

---

(١) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ١٥٤ .

(*) نظرية الانفجار العظيم Big Bang Theory : هى تلك النظرية التى تقول : بأن الكون وقت نشأته ، كان متناهيا فى الكثافة متناهيا فى السخونة ، ولكن غدا أقل كثافة ، وانخفضت درجة حرارته عندما تمدد فى كل الاتجاهات . وسرعان ما تكونت من الحطام الذى خلفه ذلك الانفجار الوحدات البنائية الأساسية للمادة ، والتى تطورت فيما بعد إلى الوحدات الفلكية الضخمة التى يطلق عليها اليوم اسم " النجوم والمجرات وعناقيد المجرات " [جانيت نار ليكار : هل نشأ الكون حقا من انفجار عظيم ؟ ، مجلة رسالة اليونسكو ، العدد ١٦٠ ، ١٩٨٤، ص ١٣.] أما مرحلة ما قبل الانفجار العظيم ، فهى ما أطلق عليها اسم " الفترة المتفردة " . وهى تلك الفترة التى تنعدم فيها قوانين بقاء الطاقة والمادة ، وكذلك الإشعاع . ولقد نجحت نظرية الانفجار العظيم نجاحا باهرا فى تفسير سرعة تباعد المجرات بعضها عن بعض ، والمقادير النسبية للعناصر الخفيفة ، وإشعاع الموجات المكروية الخافت فى السماء ، والتطور العام للبنى الفلكية ، وتأيدت عن طريق " بنزياس " و" روبرت ولسون " عالمى الفلك اللاسلكى بمختبرات شركة " بل " بالولايات المتحدة . والذين فازا بجائزة نوبل عام ١٩٧٨ ، إلا أنها مع ذلك فشلت فى وصف ما حدث فى الفترة " المتفردة " . بل إنها تصف فقط مراحل نموه ونضجه ، وتفشل كذلك فى الإجابة عن عدد من الأسئلة الجوهرية مثل : لماذا أصبح الكون على هذه الدرجة من التجانس ؟ ولماذا تضمن الكون المبكر اختلافات فى كثافته أصلا ؟ ولماذا كان معدل التوسع الكونى فى حدود ما يكفى لمواجهة أثر الجاذبية العامة للمادة كلها فى الكون ؟ . [A.M بوشر ، N . D سبركل : تضخم فى كون منخفض الكثافة ، مجلة العلوم ، المجلد (١٥) العدد (١١) نوفمبر ١٩٩٩ص ٦٦-٦٨] . وكانت هذه الإخفاقات هى ، المبرر فى طرح نظرية بديلة فى وصف نشأة الكون ، ألا وهى نظرية الحالة المستقرة .

ونظرية الحالة المستقرة (*) The Steady State of Theory ، فبالرغم من أنـهما نظريتان علميتان الا أنه لا توجد أية دلائل تجريبية ترجح أحدهما على الأخرى ، فـهل يمكن اعتبارهما حينئذ نظريتان ميتافيزيقيتان ذاتيتان ؟

وإذا كان الأمر كذلك ، فإنه لا يمكن الفصل بين سياق الكشف وسياق التـبرير ، على أساس أن الاول لا يخضع للبحث المنهجي المنطقى ؛ لكونه يبحث فى العمليـات الشعورية والإبداعية ، بينما أن سياق التبرير يتميز بمنهجيته الاختبارية " الصارمـة " . إن وضع حد فاصل للتمييز بين سياق الكشف وسياق التبرير هو فى حد ذاتـه عمليـة تعسفية وغير مبررة على الإطلاق ؛ وذلك لأن الاختبارات المنهجية التجريبيـة هـى مصممة أساسا ، لتأييد فرض ما أو تفنيده ، وهى بحد ذاتها عملية إبداعية ، وتتضمـن عناصر غير منهجية ، أى عناصر ذاتية ، وربمـا تحظـى الإجـراءات الاختباريـة بموافقة جمهرة من العلماء ، ولكن هذه الموافقة إنما تعنى الاندماج والتوحد بالعنـاصر الذاتية الأولى لمخترع التجربة (أو الفرض) ، وسيبدو وكأنهم مساقون إلـى القبـول الفعلى للنتيجة التى تؤيد هذا الفرض (تخيل معى لو أن مخترع نظرية النسبية العامـة شخص اخر بخلاف أينشتين ، هل كان سينظر إليها بالأساس ؟ فضلاً عن تجمع ذلـك الحشد من العلماء الذين ذهبوا إلى غينيا والبرازيل خلال كسوف الشمس عـام ١٩١٩

(*) نظرية الحالة المستقرة The Steady State Theory : هى تلك النظرية التى تقول أن المادة فى حالة خلق مستمر فى جميع أنحاء الكون ، وتتجمع فى مجرات ، تبدأ عندئذ فى الانفصال لتنتهى بانفجارات هائلة تنثر بذور المادة فى كل انحاء الكون .. إن هنـاك عمليـة تجـرى دون أن تكـون لـها بدايـة أو نهايـة " [جون ديزموند برنال : العلم فى التاريخ ، ترجمة : د. على على ناصف ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، الطبعة الأولـى - بـيروت - ١٩٩٩ ص ٦٦-٦٨ .) ولقـد وضـع اسـس هـذه النظريـة بوندى H. Bondi ، وجولد Gold ، ثم هويل F. Hoyle فى عام ١٩٤٨، وبالطبع تلغى هذه النظريـة وجود بداية للكون ، او نهاية له، بل " خلق مستمر " ، ولا تتضمن شيئا عن مفهوم تمدد الكون أو اتسـاعه، وليس فيها شيئا عن نظرية النسبية العامة لأينشتين ، وليس فيها شيئا عن الفترة " المتفردة " ، تلـك التـى كانت معضلة لنظرية الانفجار العظيـم والتـى تنعـدم فيـها قوانيـن بقـاء الطاقـة والمـادة وكذلـك الإشعاع ؛ إذ ان قوانين الفيزياء يجب أن تكون واحدة فى الكون كله ، كما يجب كذلك أن تكون واحدة فـى كل لحظة من الزمن ايضا ، فانحناء والفضاء والثوابت الفيزيائية يجب أن تكون ثوابـت حقيقيـة ، وهـذا يتضمن أن هندسة الفضـاء مكافئة ، أى ، فضاء مفتوح ولا نهائى ولكنه متوسع على الدوام ، وكذلك يجـب أن تكون كثافة المادة ذات قيمة واحدة فى الكون ، ليس الآن فحسب ، بل يجب أن تكون كذلك ثابتـة مـع مرور الزمن ، فى الماضى السحيق والمستقبل الأبدى [هنرى أندريلا : " الكون من دون الانفجار الأعظم " ، ترجمـة : د. ادهـم السـمان ، مجلـة الثقافـة العالميـة ، العـدد ٦٨ ، السـنة الثانيـة عشـرة ، يناير ١٩٩٥ ، ص ١٢٩ - ١٣٠] . على أية حال فإن هاتين النظريتين لا تزال تتصارعان ولم يكتب بعـد - وربما لن يكتب على الاطلاق - السيادة لأحدهما على الآخر ، وذلك مصداقا لقوله تعالى " ما أشـهدتهم خلق السموات والأرض ولا خلق أنفسهم " صدق الله العظيم

للتحقق التجريبي من تنبؤاته ؛ أم كانت ستذهب أدراج الرياح باعتبارها عمل رجل بـه جنة ، أو على أحسن الفروض عمل رجل يسعى للشهرة !) .

ولذلك يقول الكسندر بيرد Alexander Bird : " إنه فيما يتعلق بالممارسة الفعلية للعلم ، فإن تقييم النتائج التجريبية ، ومن ثم استخدامها في تبرير إدعاء علمي، فإن الأمر يتطلب مهارة لا منهجية ، كما يتطلبه اختراع التجارب نفسها " [١] ، وبالإضافة إلى ذلك فإنه لكي يتم قبول فرض ما باعتباره أفضل تفسير ممكن لظاهرة معينة ، فإنه من الضروري وأن يتوفر لدينا تصور عام عن ماهية التفسيرات البديلة الأخرى المقترحة لتفسير الظاهرة ، والتي اختير فرض منها باعتباره الأفضل ، وهذه التصورات الأخرى البديلة هي ما تنتمي لسياق الكشف باعتبارها فروضا إبداعية. فعلى سبيل المثال : لكي نقول أن التفسير الأفضل لسبب انقراض الديناصورات Dinosaurs إنما كان عن طريق صدمة نيزكية meteorite impact ، فإنه ولابد أن تكون لدينا هناك تفسيرات أخرى مُتصورة ومُستبعدة من الأساس ، أي أن هناك – من حيث المبدأ – رفضا عقليا مسبقاً لها ، كالتفسير القائل بأن سبب انقراض الديناصورات ، انما كان عن طريق إعصار hurricane عام مدوى قد قضى عليها . ورغم أنه لا يوجد ارتباط يمكن ملاحظته بطرية مباشرة بين الصدمة النيزكية ، وبين انقراض الديناصورات . إلا أنه قد اعتبر تفسير أفضل ؛ لأنه يقتضي أن يكون لهذه الصدمة النيزكية تأثيرات جوية قاتلة ، إثر انتشار سحابة من الغبار السام ، والتي قضت عليها . لقد كان هذا التفسير الأخير أفضل من تفسير انقراض الديناصورات عن طريق إعصار مُدوى ، لأن التفسير الأخير يتضمن صعوبة مفاهيمية ؛ فرغم أن حدوث إعصار قبل انقراض الديناصورات أمر محتمل جدا ، لكن مع ذلك يبقى فرضا مرجوحا لصعوبة تقبله ، إذ كيف يمكن لهذا الإعصار أن يقتل كل هذا العدد الضخم من الديناصورات في ان واحد وفي أماكن متفرقة من العالم ؟

وعلى ذلك ، فإن قبول فرضية الصدمة النيزكية لانقراض الديناصورات واستبعاد انقراضهم عن طريق إعصار مدوى ، لا تستند إلى أدلة تجريبية صارمة ، بل تستند إلى قناعة مفاهيمية وتصورية . فبأي حق نستبعد سياق الكشف باعتباره لا يخضع لأية اسس تجريبية صارمة ، ويعلو على التحليل المنطقي ، ونبقي على سياق التبرير باعتباره يبحث في الأسس الإمبريقية للعلم ؟ . إن كليهما مندمجان سويا، وفي مستوى واحد من حيث القبول أو الرفض العقليين ، فإذا كان لديك سبب لاستبعاد

(1) Bird . Alexander . Philosophy of Science , P. 262.

سياق الكشف باعتباره مليء بالعناصر الذاتية غير " الموضوعية " ؛ فإن هذا السبب ذاته يكمن فى سياق التبرير ، أى فى الاختبارات المنهجية والتجريبية " الصارمة " ، وإن كان لديك سند لاستبقاء الأخير ، أى سياق التبرير ، فإن السبب ذاته موجود فى الأول ، أعنى أن سياق الكشف شكلا منطقيا مقبولا تماما ، والذى يؤدى إلى قبول أو رفض اقتراح فرض ما . وكما يقول ألكسندر بيرد " إنه ليس من الممكن دائما أن نميز سياق الكشف من سياق التبرير ، بالرغم من أن هذا التمييز قد يكون نافعا ، إلا أن النوعين مندمجان فى الواقع بالنسبة لغالبية العلم ، إذ أن أحدهما يقتضى الآخر " (١) ، بالضرورة . وبذلك فإن تعيين حدود فاصلة بين سياق الكشف وسياق التبرير ، واستبعاد الاول من دائرة البحث المنطقى واستبقاء الأخير هو أمر تعسفي وغير مبرر على الإطلاق .

بالمثل فان كون قد ذهب إلى عدم الفصل بين سياق الكشف وسياق التبرير ، باعتبار أن الأخير . انما يختص بدراسة المبادئ الموضوعية لتبرير وتقييم النظريات العلمية ، فى ضوء الأدلة التجريبية بينما سياق الكشف يختص بمحاولة اكتشاف الأفكار الإبداعية فى العلم ذات الصبغة الذاتية . ولقد رفض كون رفضا قاطعا تلك الرؤية المعيارية التى وضعها منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى وأشياعهم من الوضعيين المناطقة . لقد ذهب إلى أنه ليس من الممكن على الإطلاق وجود طريقة منهجية منطقية لاختبار النظريات العلمية ، سواء ما كان عن طريق التأييد ، أو الاحتمال ، أو حتى التكذيب ، ورفض ما قدم له على المائدة بأكمله ، إذ يرى كون " أن الحوار بشأن اختبار النظرية لا يمكن صبه فى صورة تشبه تماما البرهان المنطقى أو الرياضى ... ، وليس ثمة حساب محايد يجرى على هديه اختبار النظرية ، ولا يوجد اجراء منهجي لاتخاذ القرار بحيث اذا ما طبق تطبيقا صحيحا يقود كل فرد من أفراد الجماعة إلى قرار واحد " (٢) . فلا توجد فى الممارسة العلمية مثل هذه الدقة الصارمة لاختبار النظريات عن طريق الملاحظات والتجارب .

ولذلك يرى كون أن القرار بشأن اختبار النظرية بكونها أكثر ملاءمة من غيرها ، إنما يكون لأعضاء الجماعة العلمية الذين يقررون أى حجج النظريتين المتنافستين هى الاكثر رجحانا من غيرها ، نعم إنه يقترب من بوبر فى هذا ، أى فى التعويل على القرار الادارى لأعضاء الجماعة العلمية ، ولكنه يختلف عنه كثيرا ،

---

(1) Bird. Alexander. Philosophy of Science, P. 262.

(٢) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ٢٧٢- ٢٧٣.

فبينما يرى بوبر أن هذا القرار إنما هو ينبنى على أساس راسخ من التجارب والبينات التى تفضل بها نظرية ما نظرية أخرى ؛ فإن كون يرى أنه عملية " الحث فى سبيل الإقناع " [١] ، مع ما يتضمنه هذا التعبير من مشاعر ذاتية لامنهجية لدى أعضاء الجماعة العلمية ، فهى عملية " حث " تدريجية وليست فورية ، والذى يعنى أنه قد يمر وقت طويل فى سبيل اجراء تلك العملية قبل إقرارها بصورة نهائية . وحتى بعد إقرار تلك النظرية ، فليس امرا لازما أن يعتنقها الجميع . مرة أخرى إن عملية الاختيار بين النظريات المتنافسة ، هى عملية " حث – فى سبيل – الإقناع " ، ولذلك فإنه يقرر بوضوح " أنه لا سبيل إلى الاستعانة بالحجج والأسباب المقنعة خلال الحوار من أجل اختيار نظرية ما ، ومن ثم يتعين بدلا من ذلك اختيار النظرية لأسباب شخصية وذاتية فى نهاية المطاف ، ويصبح القرار الأخير الذى يتم اتخاذه بالفعل مبنيا على نوع من الإدراك الصوفى " [٢] . وإذا كان تبرير الفروض والنظريات العلمية مبنى على العناصر الشخصية والذاتية ، وعلى إدراك صوفى ، فلا يمكن أن يوجد ثمة تمييز حاد بين سياق الكشف وسياق التبرير .

كذلك ينكر الآن شالمرز ما ذهب إليه أصحاب الرؤية المعيارية من التمييز بين سياق الكشف وسياق التبرير ؛ لانه حتى وإن كان سياق التبرير يهتم بتقييم النظريات المتنافسة فى ضوء الأدلة التجريبية ، فإنه لا يكون كافيا لفهم تطور العلم ؛ بل لابد من أن نضع فى اعتبارنا – كمعيار للتقييم أيضا – الظروف الاقتصادية والاجتماعية والتاريخية التى ظهرت تلك النظريات فيها ، وبعبارة شالمرز " إن العلم معرفة تتطور فى الزمان ، وأن نظرية ما لايتم تقويمها تقويما صحيحا إلا إذا أولينا الانتباه اللازم لسياق الفترة التى تمت فيها صياغتها . إن تقويم نظرية ما يتوقف بصورة صحيحة على الظروف التى ظهرت فيها أصلا " [٣] .

وعلى ذلك ، فإن الاختبارات الإمبريقية ، والمناهج المنطقية (وهى تلك التى يختص بها سياق التبرير) ، ليست كافية فى تقييم نظرية ما ، أو الحكم عليها ، وذلك لأن " الطريقة التى يتم بها إنتاج الوقائع العلمية ، والادعاءات الصادقة ، والتفسيرات والتخمينات النظرية ، هى موضوعة دائما تحت ظروف اجتماعية وتاريخية معينة ،

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص٢٧٤ .

(٢) المرجع السابق ، ص ٢٧٢ .

(٣) ألآن شالمرز : نظريات العلم ، ص ٤٦ .

ومن ثم ، فهى خاضعة لضغوط ثقافية متباينة والتى تصنع القبول أو الرفض ... إن الصدق العلمى يعتبر فقط مجرد نتيجة مترتبة على تلك العوامل المختلفة " (١) .

وعلى ذلك فلا يوجد ثمة تمييز بين سياق الكشف وسياق التبرير ، والذى يؤدى لاستبعاد الأول من دائرة البحث المنطقى والإبقاء على الثانى الذى يختص بتبرير القضايا العلمية ، وذلك لعدم كفايته فى الحكم عليها ، بل لابد من معرفة الظروف التاريخية والاجتماعية التى تؤدى إلى قبول أو رفض نظرية ما . إن استبعاد سياق الكشف من دائرة البحث المنطقى لهو سقطة خطيرة فى منهجية منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى وأشياعهم من الوضعيين المناطقة ، وكما يقول شفيريف " إن التخلى المبدئى لأنصار التجريبية المنطقية عن تحليل تشكل التجريدات العلمية فى إطار نموذج المعرفة الفرضى الاستدلالى هو أحد أضعف نقاط المفهوم الوضعى الجديد لمناهج العلم . إذن يبرز السؤال إذا كانت المقدمات الأولية لنموذج المعرفة الفلسفى المنهجى تنفى إمكان البحث فى القضايا الأولية المهمة بالنسبة إلى المنهج الفعلى للعلم ، أى قضايا تغير المعرفة وارتقائها وتشكل أسسها فما هى أهمية المنهج ؟ وأية صرامة هذه ، وأية دقة إذا كان ثمنها الابتعاد عن القضايا المنهجية الفعلية (٢) .

نخلص مما سبق إلى الآتى :

١- إن استبعاد منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى ، وكذلك أشياعهم من الوضعيين المناطقة سياق الكشف من دائرة البحث المنطقى ، باعتباره يعلو على التحليل المنطقى، إنما كان رغبة منهم فى التخلص من كل أثر للميتافيزيقيا فى العلم ، وهو ما يعبر عن وجهة نظر مسبقة ، استحالت إلى أيديولوجيا لا مبرر لها على الإطلاق .

٢- إذا كان منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى يستبعدون سياق الكشف من دائرة البحث المنطقى ؛ لأنه ربما كان مليئا بالعناصر الذاتية ، فاتساقا مع ذلك ، فانه لا يوجد أيضا ، أى مبرر على الإطلاق لاستبقاء سياق التبرير بداخل دائرة البحث المنطقى ، لأنه ملىء بالعناصر الذاتية ، والمصالح الشخصية ، والإدراكات الصوفية ، التى يتم بناءا عليها اختبار النظريات .

---

(1) Norris, Christopher , Against Relativism, P. 248.

(٢) شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط ، ص ١٧٩.

٣- عدم كفاية الاختبارات والأدلة التجريبية ، وهى ما يختص بسياق التبرير فى التقييم والحكم على النظريات العلمية المتنافسة ، بل لابد من تقييمها كذلك فى ضوء الظروف التاريخية والاجتماعية .

٤- تبقى نقطة أخرى تنقص منتقدى الرؤية المعيارية فى الفصل بين سياق الكشف وسياق التبرير ، وهى أنهم لم يوضحوا أن سياق الكشف له شكل منطقى ومقبول وله مبرراته الواقعية لكى يكون ضمن دائرة البحث المنطقى ، وهو ما أوضحه هانسون ببراعة فائقة كما سنرى فى الصفحات التالية .

٥- نقد هانسون للمنهج الفرضى الاستنباطى :

أولا : نقد هانسون لمنظرى المنهج الفرضى الاستنباطى لقصور منهجهم فى فهم طبيعة النظرية العلمية :

لقد سبق أن رأينا أن منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى قد دشنوا نموذجا للنظرية العلمية ، على غرار الأنساق الاستنباطية الرياضية ، والتى تكون فيه الفروض مرتبة بطريقة نسقية ، وذات مستويات مختلفة ، وتستنتج فيه النتائج القابلة للملاحظة من اقتران الوقائع القابلة للملاحظة مع فئة من الفروض الاساسية ، ومن الممكن أن توظف هذه الفروض فى العلم الإمبريقى ، اذا ما أولت الحدود الواردة فيها للدلالة على الظواهر الإمبريقية .

وفى سبيل نقد هانسون للمنهج الفرضى الاستنباطى ، فإنه يقيم تمييزا بين العلم الصورى والعلم المادى ، وذلك بتمييزه بين نشاط العالم الصورى formal scientist والعالم الطبيعى natural scientist فيقول: " إن عالم الرياضيات mathematician عندما ينطلق من مقدمات معينة لاستنباط نتائج منها ، فإنه يقوم بذلك بطريقة نموذجية typically ، ومن ثم فإن اهتمامه ليس خاصا بصدق المقدمات أو كذبها ، وليس خاصا بصدق أو كذب النتائج ، بل إن اهتمامه إنما ينصب على علاقة استنباط النتائج unpacking – relationship ذاتها " [1].

وعلى ذلك ، فإن اهتمام عالم الرياضيات إنما ينصب على الناحية الصورية فى نسقه الاستنباطى ، أى أنه يعتمد على الاتساق الداخلى للنسق ، وعدم التناقض بين قضاياه . إنه يضع مقدمات النسق كبديهيات يسلم بصحتها وإن لم تكن صحيحة فى ذاتها ، ويستنتج منها نتائج منطقية تتبع نفس درجة المقدمات التى اشتقت منها دون أن

---

(1)Hanson, N R , The Idea of a Logic of Discovery, P 292.

يكون له أدنى اهتمام بصدق أو كذب النتائج ، فيما يتعلق بعلاقتهم بالواقع الخارجى ، فعلى سبيل المثال : فإن عالم الرياضيات حر تماما بأن يفترض أن المكان سطح مستو كمقدمة ، ثم يبنى سائر الفروض المستنبطة فى هرمه النسقى على هذا الأساس ، كما فعل إقليدس ، أو أن يفترض أن المكان ذو سطح كروى ؛ أى يشيده على غرار الهندسة الكروية Spherical Geometry أو الهندسة الاهليجية ، Elliptic Geometry ثم يبنى سائر فروضه على هذا الأساس كما فعل ريمان Rieman (١٨٢٦ – ١٨٦٦) ، أو أن يفترض أن المكان على شكل السطح الداخلى للاسطوانة أو لحدوة الحصان ، أو ما يطلق عليها اسم الهندسة الزائدية المقطع Hyperbolic Geometry أو الهندسة المفتوحة ، ثم يبنى سائر فروضه على هذا الأساس ، كما هى عند لوباتشفسكى Lobatchewsky (١٧٩٣– ١٨٥٦) ، إن المهم أن يكون النسق الاستنباطى متسقا مع ذاته وخاليا من التناقض .

وهكذا ، فإن العالم الرياضى " الصورى " لا يهتم على الإطلاق بصدق أو كذب قضاياه ، فى علاقتها بالواقع الخارجى ؛ بل يهتم فقط بالاتساق وعدم التناقص بين قضايا النسق ، أما العالم الطبيعى فإن اهتمامه لا ينصب فقط على الاتساق الداخلى بين قضاياه المستنبطة ، أى بين النتائج المشتقة من الفرض الموضوع لتفسير ظاهرة ما ، بل يهتم أيضا بصدق وكذب تلك القضايا ، وعلى ذلك فإنه " بينما صدق العلم الصورى لا يتطلب ، إلا أن تكون فروضه متسقة بعضها مع بعض ، وليس بينها تناقض ، ولذلك قد يتعدد فيها الصدق ، بمعنى أنك قد تجد لعلم الهندسة أكثر من نسق واحد ، نرى أن صدق العلم المادى يتحتم فيه التطابق التام بين قضاياه وبين الواقع الخارجى ، ولذلك يستحيل فيه تعدد الصدق " [(١)] .

وبهذا التمييز بين طبيعة العلم الصورى وطبيعة العلم المادى . وبين دور العالم الرياضى ودور العالم الطبيعى ، فإننا نرى أن صورة العلم كما شيدها منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى – وفقا لأنساق إكسيوماتيكية رياضية ، والتى عن طريق تأويل حدودها بربطهما مع الوقائع القابلة للملاحظة يتم عمل تفسيرات وتنبوات ملاحظية ، هى صورة ليست حقيقية وليس واقعية ، أو بصورة اكثر سماحة ، ليست كافية لفهم طبيعة النظرية العلمية ، ولفهم طبيعة العملية الديناميكية للتطورات العلمية ؛ إذ أن البحوث الفيزيائية لا تسير بنفس الطريقة التى ابتدعها منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى ، أى البدء بالفروض على أنها معطاة أوليا وسابقة منطقيا . ولكنها تبدأ

---

(١) د. زكى نجيب محمود : المنطق الوضعى ، مكتبة الأنجلو المصرية . الطبعة الثالثة . ١٩٦١ ، ص ٩٢.

بالمعطيات الفعلية التى تثير الاهتمام ، وتدفع للبحث والاكتشاف ، أعنى أن البحوث الفيزيائية فى واقعها العملى إنما تبدأ بالملاحظات والمعطيات الشاذة . ولذلك يقول هانسون : " لا يبدأ الفيزيائيون من الفروض ولكنهم يبداون من المعطيات ، فإنه فى الوقت الذى يتم فيه تثبيت القانون بداخل النسق الفرضى الاستنباطى ، فإن دور الفكر الفيزيائى الواقعى الأصلى قد انتهى . إن العملية السائدة لاستنباط عبارات ملاحظية من الفروض تأتى فقط بعد أن يرى الفيزيائى أن الفرض سوف يفسر - على الأقل - المعطيات الأولى التى تستلزم التفسير " (١) .

إذن فالعمل الفعلى فى البحوث العلمية ، إنما يبدا من معطيات شاذة مربكة ومحيرة تدفع العلماء إلى اختراع فروض لمحاولة تفسيرها تتوافق والنمط المفاهيمى السائد . وعلى ذلك ، فالفرض ينشأ بعد إدراك بعض الوقائع الشاذة ، والتى تحيد عن تنبؤات النمط السائد ، ثم يرتد مرة أخرى لتلك الوقائع ليزيل شذوذها ويضفى عليها وحدة وانسجاما ، وبذلك فالفرض ينشأ بعد الملاحظة وليس قبلها ، كما يزعم أصحاب الرؤية المتعالية من منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى الذين وضعوا النظريات العلمية على صورة أنساق إكسيوماتيكية ، والتى عن طريق تأويل حدودها بإشارتها للظواهر الإمبريقية ، يمكن – من ثم – أن توظف كعلامة فى العلم الإمبريقى . ولذلك يقول هانسون : " إن التأويل ليس شيئا يدخله الفيزيائى فى نسق استنباطى معد سلفا ، إنه مؤثر فى صنع النسق ، وهو نادرا ما يبحث عن نسق استنباطى جاهز ، وهو النسق الذى تبدو فيه معطياته كنتائج إذا ما أولت فقط بطريقة فيزيائية ، بالأحرى انه يبحث عن تفسير لهذه المعطيات ، وهدفه نمط مفاهيمى ، والذى وفقا له ستلائم معطياته بشكل واضح المعطيات المعروفة تماما ، فالفيزياء ليست رياضيات تطبيقية ، إنها علم طبيعى والذى يمكن فيه تطبيق الرياضات (٢).

وبذلك يتضح لنا ، أن منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى قد وضعوا أنفسهم فى متاهة محيرة بالفعل ، بخلطهم بين طبيعة العلم الصورى الرياضى وطبيعة العلم المادى الفيزيائى ، إذ أن النظرية العلمية لا يمكن أن تتولد بمثل هذه الطريقة ، أعنى عن طريق تجمع من المقدمات المستقلة عن الوقائع الملاحظية ، وإن النظرية العلمية لا يمكن أن تتأيد عن طريق نتائج مستنبطة منطقيا ، مهما كانت درجة تأويل هذه النتائج ، ومحاولة إلباسها ثوب الواقعية ، عن طريق الإشارة على الظواهر

---

(1) Hanson. N. R.. Patterns of Discovery. P 70.

(2) Ibid . P 72.

الإمبريقية ، فما هذا إلا تفسير بعدى للعمليات القبلية ؛ ذلك لأن عالم الطبيعة لا يهتم فقط بالاتساق بين قضايا النسق ، ولكنه يهتم أيضا بالصدق الممكن للافتراضات الخاصة بشأن الكون الذى نعيش فيه .

ولو أن الممارسة العلمية تسير وفقا لمزاعم منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى ، أى تتكون من مقدمات مفترضة ، وعن طريق فض معاليق هذه المقدمات تنتج سلسة من الاستنتاجات المنطقية التى ترمز للظاهرات الطبيعية ، ومن ثم ، فإن صورة النسق الاستنباطى الاكسيوماتيكى هى صورة للنظرية العلمية ، وبالتالى فإن النسق بأكمله وفى صورته النهائية كلى الصدق ، حينئذ فمن النادر وجود مشكلات أو شذوذ ، تواجه العالم الطبيعى ؛ ولكن العالم الطبيعى يواجه تلك المشكلات بالفعل ، ويواجه الشذوذ ويرغب فى حله وبالطبع فإن هذا الشذوذ لا يمكن أن ينتج من المقدمات المنطقية الصادقة والمصاغة بعناية ، وإلا فلن يكون شذوذا . ولذلك يقول هانسون " إن العالم الطبيعى " نادرا ما يعطى قائمة من الادعاءات ، ويكون مفروضا عليه صياغة قائمة أخرى من النتائج ، فعادة ما يواجه بعض الشذوذ ويرغب فى تفسير له ، إن هذا الشذوذ لا يمكن أن ينتج من أى تجمع واضح للمقدمات ، وإلا فلن يكون شذوذا " [١] .

وعلى ذلك فإن صورة العلم كما قدمها منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى ، يكتنفها الغموض والتشوش ، وخلط بين العلم الصورى الرياضى والعلم المادى الفيزيائى ، ولا تعبر عما يمارسه العلماء فى عملهم بالفعل . ففى حين أنهم يفترضون مقدمات منطقية واضحة بديهيا ، وبالتالى فإن نتائجها واضحة بديهيا كذلك ، فإن شذوذ الظاهرات الطبيعية يقرع بعنف تلك النتائج ، وبالتالى يهدم الأسس التى بنيت عليها ، أعنى المقدمات التى اشتقت منها تلك النتائج ، ويقوض البناء الفرضى الاستنباطى برمته .

وهكذا يفشل منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى فى تقديم صورة واقعية للعملية الديناميكية للتطورات العلمية ، ولذلك ذهب علماء اجتماع المعرفة Sociologists of Knowledge ، فيما يرى كريستوفر نورس : " أن التقارير الفرضية الاستنباطية تخبرنا بالقليل عن العلم كما تتم ممارسته بالفعل ، ومن ثم يحسن بنا أن نتجاهل كل الكلام عن " سياق التبرير " ، ونركز اهتمامنا فقط على ما يحدث فى المرحلة الأولى

---

(1) Hanson. N. R . The Idea of a Logic of Discovery, P .292

منه [مرحلة الاكتشاف] ، علاوة على ذلك فإنه من المفترض ألا يوجد مكان هنا لتقييمات الصدق أو التبرير العلمى " [١] . وذلك لأن مثل هذا التقييم من شأنه أن يفترض وجود معيار تبريرى اخر ، ولكنه ليس بالإمكان التسليم بهذا المعيار ، لانه سيكون مرتكزا على استدلالات تبريرية أخرى ، كنتائج التجارب التى يقبلها أو يرفضها أعضاء المجتمع العلمى ، والتى بحد ذاتها تحتاج لمعيار ترتكز عليه ، ومن ثم ، فإن السؤال عن مشروعية تقييمات الصدق أو التبرير العلمى ، يؤدى الى دور منطقى ، أو كما يقول بوبر فى نقده لمشروعية الاستقراء بالاستناد على استدلالات استقرائية ، أنه " يفضى إلى ارتداد لا نهائى للوراء أو الى مذهب القبلية " [٢] .

وهكذا ، فإن علماء اجتماع المعرفة قد استخدموا نفس المنطق ، الذى استخدمه بوبر من قبل فى هدمه لمبدأ الاستقراء بالرجوع إلى الاستدلالات الاستقرائية ، فى هدمهم لمشروعية الاستدلال الفرضى الاستنباطى ومعاييره التبريرية .

بيد أن هانسون لا يوافق على هذه الرؤية الصارمة ، التى عرضها من قبل كريستوفر نورس لعلماء اجتماع المعرفة ، والتى تؤدى إلى استبعاد المنهج الفرضى الاستنباطى برمته من دائرة منهج البحث العلمى ، فانه يرى ، حتى وإن أخفق منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى فى تقديم صورة واقعية للعلم ، أو على الأقل قدموا رؤية مشوشة وضبابية له ، فإن ذلك لا يسلبهم حقهم فى أنهم قد دشنوا منهجا فريدا فى اختبار النظرية العلمية ، عن طريق الملاحظات والتجارب ، والمقارنة المنطقية للنتائج وأسباب قبولها ؛ وفى الأسباب الوجيهة التى تحثنا على تقبل فرض ما أو رفضه .

إن المنهج الفرضى الاستنباطى – فيما يرى هانسون – " لا يهتم فقط **باستنباط النتيجة** ، ولكنه يهتم أيضا **باختبار الفروض** ، إذ أن الفروض يتم اختبارها عن طريق ربطها بعبارات ملاحظة مؤيدة بالفعل ؛ لتكوين تجمع من المقدمات ، ومن هذا التجمع تتولد نتائج ملاحظية ، فلو أن هذه النتائج مؤيدة ، فإن الفرض يكون مؤيدا ، وهذا يعنى أن لدينا أسبابا وجيهة لتقبل الفرض H ، ولكن لو أن نتائج أخرى اتضح أنها كاذبة ؛ فإن احتمالية الفرض تقل ، وذلك هو معنى قولنا أنه " لا توجد لدينا أسباب وجيهة لتقبل الفرض H " [٣].

---

(1) Norris , Christopher. Against Relativism , P . 254.

(٢) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ٦٦.

(3) Hanson , N. R . The Idea of a Logic of Discovery, P. 292

وعلى ذلك ، فإن منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى - وفق ما يرى هانسون - وإن أخفقوا فى تقديم صورة واقعية للعملية الديناميكية للعلم ، فإنهم قد نجحوا فى تقديم مناهج اختبارية جيدة للفروض المكتشفة ، من حيث قبولها أو رفضها .

ثانيا : نقد هانسون لمنظرى المنهج الفرضى الاستنباطى لاستبعادهم لسياق الكشف من دائرة البحث المنطقى :

ينطلق هانسون فى معرض نقده لمؤيدى المنهج الفرضى الاستنباطى فيما يتعلق بالفصل بين سياق الكشف وسياق التبرير ، ومن ثم استبعادهم لسياق الكشف من دائرة البحث المنطقى ، باعتبار أن عملية الكشف تعلو على التحليل المنطقى ، من رؤية مختلفة إلى حد ما عن الرؤية الفلسفية النقدية السابقة ، والتى تنكر إنكارا مطلقا التمييز المعيارى الحاد الذى وضعه منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى وأشياعهم من الوضعيين المناطقة ، ومختلفة بدرجة كبيرة جدا عن رؤية منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى وأشياعهم من الوضعيين المناطقة ، إذ يرى هانسون أن هناك تمييزا منطقيا بين سياق الكشف وسياق التبرير ، باعتبار أن سياق الكشف إنما يختص بأسباب اقتراح فرض ما ، باعتباره معقولا ، أما سياق التبرير فإنه يختص بأسباب قبول فرض ما ، باعتباره صادقا ، فيقول هانسون " يجب إدراك التمييز المنطقى بين : (١) أسباب قبول فرض ما H ، (٢) أسباب اقتراح الفرض H فى المقام الاول . إن الأول يختص بما يجعلنا نقول أن H صادقا ، بينما الثانى يختص بما يجعلنا نقول أن H معقولا " (١) .

إذن فهانسون - منذ البداية - يضع خطوطا فاصلة بين كل من سياق الكشف وسياق التبرير . إنه يضع تمييزا منطقيا مفاهيميا ، وليس تمييزا واقعيا ، خلافا لمؤيدى المنهج الفرضى الاستنباطى ، الذين وصموا سياق الكشف باللامنطقية واللامعقولية ، ولذلك استبعدوه من دائرة البحث المنطقى . فكما يرى هانسون : " فإن كليهما يمثلان عالم البحث المنطقى ، بالرغم من أن منظرى H.D [المنهج الفرضى الاستنباطى] يقبلون الأول فقط [أسباب قبول الفرض باعتباره صادقا] ، قائلين بأن الثانى [أسباب اقتراح فرض ما باعتباره معقولا] هو موضوع لعلم النفس أو علم الاجتماع ، وهذا خطأ فاحش " (٢).

(2) Hanson N. R . Patterns of Discovery. P. 200.

(2) Ibid., P. 200

وعلى ذلك فإن هانسون بالرغم من تمييزه بين سياق الكشف وسياق التبرير ، فإن هذا التمييز هو تمييز مفاهيمى ليس إلا ، وهو ذلك التمييز الذى لا يؤدى إلى استبعاد سياق الكشف من دائرة البحث المنطقى ، فلكل منهما أسبابه الوجيهة ، ويعبر عن ذلك مرة أخرى بقوله : " إن سبب قبولنا لفرض ما ، هو اعتقادنا بأن H صادقا ، ولكن الأسباب الخاصة باقتراحنا H أصلا ، أو تلك الخاصة بصياغة H بطريقة ما دون الأخرى ، فإن هذه الأسباب قد لا تكون هى تلك الأسباب التى يتطلبها المرء قبل اعتقاد أن H صادقا ، بالأحرى ، إنها تلك الأسباب التى يتطلبها المرء قبل اعتقاد أن H صادقا ، إنها هى تلك الأسباب التى تجعل H يبدو كنوع مقنع من التخمين a plausible type of conjecture " [١] .

إن ما يؤكد عليه هانسون هنا ، هو أنه إذا كان لعملية تبرير قبول فرض ما باعتباره صادقا لها نوعها المميز من المنطق ؛ فإن لعملية اقتراح فرض ما باعتباره معقولا لها نوعها المميز من المنطق كذلك ، وإن كانت ذات نوع مختلف ، إن هناك من الأسباب والدوافع والمبررات الفعلية والمنطقية التى تدفعنا إلى اختراع فرض ما ، مماثلة للأسباب والدوافع والمبررات الفعلية والمنطقية التى تدفعنا لقبول فرض ما باعتباره صادقا ، وإذا كان كل منهما له أسبابه ودوافعه ومبرراته الفعلية والمنطقية ، فلا يجب استبعاد أحدهما من دائرة البحث المنطقى ، فتلك رؤية تحكمية هى بحد ذاتها غير مبررة على الاطلاق . إذن فمن الخطأ الفادح استبعاد سياق الكشف من دائرة البحث المنطقى ، كما ذهب إلى ذلك منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى وأشياعهم من الوضعيين المناطقة ، بدعوى أن عملية الاكتشاف تعلو على التحليل المنطقى .

وعلى ذلك فإن لسياق الكشف نوعه المميز من الاسباب والمبررات الفعلية ، التى تجعل اقتراح فرض ما معقولا ومبررا ، فيرى هانسون : " أن اقتراح فرض ما يمكن على الأقل أن يكون مسألة معقولة " فيمكن أن يكون للمرء أسباب وجيهة ، أو أسباب سيئة ، بخصوص اقتراح نوع ما من الفروض - من حيث المبدأ - أكثر من نوع ، إن هذه الأسباب قد تختلف فى النوع عن الأسباب التى تؤدى بالمرء لقبول فرض ما طالما اقترح " [٢].

ولكن لماذا قام هانسون بعمل ذلك التمييز بين سياق الكشف وسياق التبرير ؛ لماذا لم يعارض بصورة اعتيادية الرؤية المعيارية للوضعيين المناطقة ومنظرى

---

(1) Hanson N. R . The idea of a logic of Discovery. P 290

(1) Ibid . 289

المنهج الفرضى الاستنباطى كما عارضها من سبقه من فلاسفة العلم ؟ لقد قام هانسون بعمل ذلك التمييز المفاهيمى ، بين سياق الكشف وسياق التبرير ، والذى لا يؤدى الى استبعاد سياق الكشف من دائرة البحث المنطقى . لأنه بدون ذلك التمييز " فإن فلسفة العلم ستحيد تماما ، لو أنها فقدت أثر ذلك التمييز ، او حاولت رفعه إلى درجة عالية من العقيدة ، ومن ثم فإنها تكون مانعة من تأثير كليهما فى الآخر ، أو من تأثير متبادل بين السياقات " (١) .

وهكذا ، ولرغبة هانسون أن تكون فلسفة العلم معبرة عن روح العلم وعن الواقعية العلمية ، فإنه قد رفض رؤية فلاسفة العلم " الجدد " ، الذين عارضوا معارضة مطلقة أى تمييز بين سياق الكشف وسياق التبرير ؛ ولذلك السبب أيضا : رفض الرؤية المعيارية لمنظرى المنهج الفرضى الاستنباطى وأشياعهم من الوضعيين المناطقة ، فى تمييزهم بين سياق الكشف وسياق التبرير ، باستبعاد سياق الكشف من دائرة البحث المنطقى والتى قد استحالت إلى عقيدة دوجماطيقية ، لا تعبر عن روح العلم ، وعن العملية التطورية الديناميكية ، كما هى بالفعل ، والتى تبدو فيها الظروف التاريخية والأوضاع الاجتماعية ، والمصالح العملية واضحة بعناية ، والتى يستبعدونها باعتبار أن السلوك الوحيد المقبول فى فلسفة العلم ، هو ذلك الأسلوب الذى لا يتيح مجالا لمسائل ذات خلفيات تاريخية أو سياقات ثقافية أو مصالح قومية اجتماعية ، ومن ثم فإنه يرفض هذه الرؤية المعيارية الحادة ، بالإضافى إلى أن " أسباب اقتراح المرء لفرض ما -- من حيث المبدأ -- قد تكون متطابقة مع أسباب قبولها بعد ذلك " (٢).

إذن فلقد أوضح هانسون أن عملية الاكتشاف ، من الممكن أن يكون لها نوعها المميز من المنطق والتبرير العقليين وإن كان هذا النوع مختلفا فى شكله المنطقى عن ذلك المستخدم فى تبرير واختبار القضايا العلمية ، ولكن ليس للدرجة التى تستبعد بها عملية الاكتشاف من دائرة البحث المنطقى ، وانتمائها لدائرة السيكولوجيا أو السوسيولوجيا . فهل حقا أن عملية الاكتشاف من الممكن ان يكون لها نوعها المميز من المنطق بحيث تبدو معقولة ؟ وبعبارة أخرى ، هل يوجد ثمة منطق للاكتشاف ؟

---

(1) Norris . Christopher . Against Relativism , P 252

(2) Hanson N. R.. The idea of a logic of Discovery. P.289

إن وجهة نظر هانسون فيما يرى كريستوفر نورس هي " أن الاكتشافات العظمى يمكنها أن تحدث من خلال عملية فكر لها نوعها المميز من المنطق ، حتى ولو أنها فشلت في مواجهة كل المعايير التبريرية المطروحة ، عن طريق أنصار الرؤية المعيارية" [١] . إن فكرة وجود منطق للكشف كانت فكرة مقبولة ومعقولة بالنسبة لكثير من الفلاسفة ، من أرسطو حتى مل وبيرس ، بالرغم من انه قد تم تجاهلها ، أو حتى رفضها ، عن طريق أصحاب الرؤية المعيارية ، الذين استبعدوها تماما من دائرة البحث المنطقي ، فكما يرى هانسون " ان ارسطو وبيرس قد اعتقدا أنهما كانا يقومان بفعل شئ ما بخلاف علم النفس ، أو علم الاجتماع ، أو تاريخ الاكتشاف . لقد رميا إلى الاهتمام بمنطق للكشف ، ان منطقهم للكشف كان بحثا فلسفيا عن البنية الصورية للتفكير والذى يشكل الاكتشاف والابتكار العلميين "[٢] .

ولقد قدم بيرس Peirce منطقا للكشف ، والذى يبرز فيه أن عملية الاكتشاف هي عملية منطقية وعقلانية تماما ، والذى أطلق عليه المنهج الاسترجاعي الاستنباطي، Retroductive Method ، والذى تتم فيه عمليات الاستدلالات الاسترجاعية Retroductive inferences ، والذى " رأى أنه ناتج من الشعور بشذوذ ما مدرك ، وإنه يكون لظاهرة ما لم يتم تفسيرها بعد ، والتي تدفع العالم إلى البحث عن حل جديد لها ، ولكنه يمكن التوصل إليه منطقيا [٣] .

إذن فإن ملامح الاستدلال الاسترجاعي (والذى به تتم عملية الاكتشاف) إنما يبدأ انطلاقا من ظواهر شاذة مربكة ومحيرة للعالم الذى يكون محملا بخلفية مفاهيمية معينة ، ولكن الشذوذ يناقض تلك الخلفية ، مما يستثيره ويحفزه إلى خلق حل بفرض تفسيري جديد لهذا الوضع الشاذ ، ثم يرجع مرة أخرى للظاهرة الشاذة ليرى هل فسرت أم لا ؟ فإن فسرت فإنها ستعمل على ازدياد سلطان النمط المفاهيمي للعالم على الطبيعة ، وإن لم تفسر فإنه سيحاول اختراع فرض تفسيري جديد لها ، ثم يرجع إليها مرة أخرى وهكذا ، كل هذا رغبة من العالم في إضفاء طابع من الوحدة والانتظام على الظواهر الطبيعية .

---

(1) Norris . Christopher . Against Relativism op. cit., P .253

(2) Hanson . N . R . The Idea of a Logic of Discovery . P 289

(3) Norris . Christopher . op. cit . P. 253

دعنا نوضح ذلك بصورة أخرى ، لكى تظهر لنا ملامح الاستدلال الاسترجاعى والتى تكمن فى الآتى :

١) تظهر ظاهرة ما شاذة " مثير " .

٢) " استجابة " للعلماء ، بمحاولة اختراع فرض لتفسير الشذوذ .

٣) يرجع العلماء بالفرض على الظاهرة الشاذة ، ليروا ما اذا كان الفرض يفسرها أم لا ؟

٤) قد تستعصى الظاهرة الشاذة على الفرض المفسر ، بحيث لا تنسجم مع النمط المفاهيمى السائد " مثير " .

٥) " استجابة " أخرى للعلماء بمحاولة اختراع فرض آخر لتفسير الشذوذ .

٦) يرجع العلماء مرة ثانية بالفرض الجديد للظاهرة الشاذة ليروا ما إذا كان يفسرها أم لا ؟

وهكذا فإن العلاقة بين الظاهرة الشاذة والعالم هى علاقة بين مثير s timulus واستجابة response ، ولكنها بالطبع ليست فورية وتلقائية ، كردود أفعال الجهاز العصبى المركزى .Central nervous sys تجاه المثيرات المختلفة ، ولكنها ربما تكون أشبه بعملية ترجمة بطيئة نسبيا تستغرق زمنا حتى يتم تحويلها إلى معنى مفيد ، ولكنها فى نهاية الأمر علاقة بين مثير واستجابة ، وما بين المثير والاستجابة طريق طويل وزمن طويل كذلك ، إذ يحاول العالم بشتى الطرق استيعاب الشذوذ ، وتكوين استجابة مناسبة له ، عن طريق فرض مفسر من خارج إطار النمط المفاهيمي السائد ، بحيث يزيل الشذوذ وتحل المعضلة . إن هذا يعنى ، وفق ما يرى شفيريف " أن انعكاس الواقع الموضوعى فى النفس يفترض على الدوام العمل الإنشائى الفعال للذات العاكسة والعارفة " (١) .

ويعبر هانسون عن صورة الاستدلال الاسترجاعى على النحو التالى :

(١) أن ظاهرة ما فجة P قد لوحظت .

(٢) من الممكن أن تكون P واضحة تماما ، إذا كان الفرض H صادقا.

(٣) ومن ثم يوجد سبب للاعتقاد بأن الفرض H يكون صادقا .

لكن الفرض H لا يمكن أن يكون مستدلا عليه استرجاعيا Retroductivelly ما لم تكن محتوياته متمثلة فى (٢) (أى فى توضيح الظاهرة وإزالة الشذوذ) " (٢) .

---

(١) شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط ، ص ٥٠ .

(2) Hanson, N. R., Patterns of Discovery, 86.

وعلى ذلك ، فإن الفرض المتوصل إليه عن طريق الاستدلال الاسترجاعى ، لا يمكن قبوله فى متن المعرفة العلمية ما لم يكن بإمكانه تفسير هذا الوضع الشاذ لتلك الظاهرة ، وإلا فإنه سوف ينحى جانبا لمفسر آخر أفضل منه . إذن فعملية اكتشاف الفرض ، هى عملية عقلانية تماما ولها نوعها المميز من الاستدلال المنطقى ، وإن كان مختلفا فى شكله عن ذلك الموضوع لعملية تبرير واختبار القضايا العلمية .

وبهذا ، نلمح ثمة فارقا هاما بين المنهج الاسترجاعى فى نظرته للفرض ، وبين كل المنهج الاستقرائى والمنهج الفرضى الاستنباطى ؛ فبينما نجد أن المنهج الاستقرائى يتوقع انبثاق الفرض H من حدوث تكرارات للظاهرة P ، وأن المنهج الاستنباطى يجعل الظاهرة P تنبثق من فرض غير معلل ؛ فإننا نجد أن الفرض H فى المنهج الاسترجاعى إنما يخترع لتفسير شذوذ ما فى الظاهرة P ، وبالطبع لا يتم اعتبار هذا الفرض على أنه صادقا ، ما لم يقم بوظيفته التفسيرية فى إزالة الشذوذ المربك والمحير فى الظاهرة . وإذا كان الأمر كذلك ، أى لكى يقوم الفرض H بتفسير الظاهرة P وإزالة الشذوذ منها ، فإن الفرض لابد وأن يكون مستقلا عنها وغير معتمد عليها . وبعبارة أخرى : يجب أن يكون للفرض المفسر خواص منطقية مغايرة عن تلك الخواص المنطقية التى للظاهرة المفسرة ، فطبقا لهانسون " فإنه يجب أن يكون للظاهرة P وللفرض H خواصهما المنطقية المتباينة ، وعلى أية حال فإن الظاهرة P سوف تكون قابلة للتفسير – بالطبع – لو أن الفرض H كان صادقا . فلو أن H يعتزم تفسير P ، حينئذ فإن الفرض H لا يمكن أن يعتمد على ملامح الظاهرة P التى تتطلب التفسير " [1] .

وعلى ذلك فلكى تكون عملية التفسير صحيحة فإنه ولابد وأن يؤتى بالمفسر من خارج إطار الظاهرة المراد تفسيرها ، ومن خارج إطار الشذوذ الذى يراد إزالته ، فعلى سبيل المثال : لا يمكن تفسير اللون والرائحة المميزين لغاز الكلور Chlorine (الظاهرة P) بإرجاعها إلى الذرات الموجودة فى مكعب الكلور (الفوض H) ، أى لا يمكننا أن نقول : أن سبب اللون والرائحة المميزين لغاز الكلور ، هو أن كل ذرة من ذراته تحتوى على هذا اللون وتلك الرائحة المميزين له . كما لا يمكننا أن نجيب عن سؤال ، لماذا يكون الدم أحمر ، بإرجاع سبب ذلك على أنه يتكون من جزئيات حمراء ، ولا أن الجسم متحرك لأنه يحتوى على جزئيات متحركة ، ولا أن خواص الأفيون مخدرة لأن كل جزىء أفيون به خاصية التخدير . إن هذا ليس تفسيرا

---

(1) Hanson, N. R., Patterns of Discovery, P. 88

على الإطلاق ، إنه لا يجيب على الأسئلة بل يؤجلها . ولهذا السبب ، لم تكن تفسيرات الطبيعيين الأوائل صحيحة بإرجاع أصل الأشياء إلى النار أو الهواء أو الماء أو التراب ، ولا حتى من خلط هذه العناصر مجتمعة ، إذ لابد للمفسر أن يكون من خارج نسق الأشياء المتطلبة للتفسير ، ولذلك كان ديمقريطس Democrats صاحب التفسير الأفضل ، إذ قد سلب عن ذراته الخواص الثانوية للأشياء ، كالألوان والطعوم والروائح التى تتطلب التفسير . ومن ثم فلا وجود إلا للذرات والفضاء الخاوى Empty Space . ولذلك لابد للمفسر أن يكون من خارج إطار الظاهرة أو الشذوذ المفترض تفسيره ، بما يعنيه ذلك من تقديم رؤية جديدة ، يرى بها الشذوذ على أنه ليس كذلك ، فالفرض أو المفسر الأفضل هو الذى تنسجم بموجبه المعطيات الشاذة المتنافرة ، إذ يوحدها فى كل مؤتلف .

والخلاصة :

نخلص مما سبق : إلى أن سياق الكشف والذى يختص بعملية اقتراح فرض ما باعتباره فرضا معقولا ، له نوعه المميز من المنطق ، وأن عملية الاكتشاف لها شكل منطقى ، وإن كان مختلفا عن الشكل المنطقى لاختبار وتبرير القضايا العلمية ، ويمكن تناول عملية الاكتشاف فى إطار المنهج الاسترجاعى ، وبالتالى لا يمكن استبعاد سياق الكشف من نطاق البحث المنطقى ، ولا عملية الاكتشاف باعتبارها تعلو على التحليل المنطقى ، كما ذهب إلى ذلك منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى وأشياعهم من الوضعيين المناطقة . ولذلك يقول هانسون " ربما يعطى تقريرا استرجاعيا استنباطيا R.D معنى لفكرة " منطق الكشف " وهذا هو الشىء الذى – ليس فقط – لم يقم به التقرير الفرضى الاستنباطى H. D ، ولكنه عادة ما يؤكد أنه لا يمكن القيام بذلك فما من مغزى يمكن أن نعزيه لفكرة منطق الكشف [١]. وبهذا ، يتضح أن " سياق الكشف خاضع لتقييم عقلانى تماما ، وليس مجرد نوع من مرحلة أولية فوضوية ، والتى تكون فيها الأسباب والبواعث والاهتمامات مختلطة " [٢] .

٦- طبيعة الاستدلال فى ضوء المنهج الاسترجاعى الاستنباطى:

لقد سبق أن رأينا : أن المنهج الاستقرائى يخفق فى تكوين صورة واقعية للنظرية العلمية ؛ إذ تكتنف استدلالاته الاستقرائية وتعميماته الإمبريقية صعوبات منهجية ومنطقية هائلة ، ورأينا : أن المنهج الفرضى الاستنباطى يخفق كذلك فى تشكيل صورة واقعية للنظرية العلمية ؛ إذ أن أنساقه الفرضية الاستنباطية لا تعكس

---

(١) Hanson, N. R., The Idea of A Logic of Discovery, P.290

(2) Norris, Christopher, Against Relativism, P .254

الواقع الفعلى للعمل العلمى ، والذى ينطلق بالأساس من البحث فى ظواهر شاذة مربكة ، بغية التوصل إلى حل لها يزيل إشكالاتها ويزيح تناقضاتها ، وفى سبيل عكس صورة فعلية للنظرية العلمية ، فإن هانسون يقدم المنهج الاسترجاعى الاستنباطى Retroductive Method باعتباره المنهج الأكثر ملاءمة لفهم طبيعة الاكتشافات العلمية ، والتى عن طريقها تتأسس القوانين والنظريات العلمية ، وبالتالى فهو المنهج الأفضل لفهم طبيعة النظرية العلمية ، فما ملامح الاستدلال عن طريق المنهج الاسترجاعى الاستنباطى ؟ أو بعبارة أخرى ؛ ما ملامح الاستدلالات الاسترجاعية ؟

يرى هانسون أن هذه الاستدلالات ، إنما تبدأ أولا من إدراك الشذوذ ، ثم اصطياد مجموعة من المقدمات ، والتى لو كانت صحيحة ، فإنها ستفسر الشذوذ . إن هذه المجموعة سوف تحتوى على شروط أولية وفرض ، والذى لو غاب عن هذه المجموعة فإنه لن يكون من الممكن تفسير الشذوذ " [١] . وعلى ذلك فإن ، الاستدلال الاسترجاعى إنما يبدأ من إدراك الوقائع الشاذة المحيرة والمربكة – تلك العقبة الكئود أمام منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى – والتى ينطلق منها لاختراع فرض جديد والذى قد يحل الشذوذ .

ومن هنا : يتبين لنا ثمة فارق جوهرى بين المنهج الفرضى الاستنباطى ، والمنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، " إذ بينما يتصور التقرير الفرضى الاستنباطى ، أن العالم يمتلك نظرية جاهزة ومخزون من الشروط الأولية المتاحة ، ثم يستنبط منها عبارات ملاحظة قابلة للاختبار ، فإن التقرير الاسترجاعى الاستنباطى يتصور العالم ، على أنه يمتلك فقط الشروط الأولية وشذوذا ، ثم يسعى من خلال تأملاته العليا ، إلى فرض لتفسير الشذوذ ولتأسيس نظرية جديدة " [٢] .

وهكذا ، فإنه بينما يركز المنهج الفرضى الاستنباطى على اختبار الفرض ، فإن المنهج الاسترجاعى الاستنباطى يسعى إلى اكتشاف الفرض لتفسير الشذوذ . وبعبارة أخرى ، بينما يحدد المنهج الفرضى الاستنباطى فرضا معينا على أنه معطى ، والذى عن طريق ارتباطه مع مجموعة من الشروط الأولية ، يتم استنباط عبارات ملاحظية ، تكون قابلة للاختبار ، وبها يتم تأييد الفرض أو تفنيده ، فإن المنهج الاسترجاعى الاستنباطى يبدأ بعبارات ملاحظية تمثل الوقائع الشاذة ، ثم اختراع فرض يساعد فى تفسير هذا الشذوذ .

---

(1) Hanson, N. R., The Idea of a Logic of Discovery, P .293

(2) Ibid., P. 293.

وبناء على ذلك ؛ فإنه إذا كان العالم العامل طبقا للمنهج الفرضى الاستنباطى يبدأ من مجموعة من المقدمات (قضايا الشروط الأولية) A ، B ، C بالإضافة للفرض H ، متوصلا إلى النتيجة D المستنبطة من المقدمات ، والتى عندما تكون منسجمة مع الوقائع ، فإن الفرض H يصبح مؤيدا ، فإن العالم العامل طبقا لمنهج الاسترجاع الاستنباطى يبدأ بالواقعة الشاذة D المقترنة بالشروط الأولية A ، B ، C متوصلا لاختراع الفرض H ، والذى ربما ينجح فى تفسير الشذوذ ، أى أنه لابد من أن يرجع مرة أخرى بالفرض للوقائع ، ليرى ما إذا كان الفرض مؤيدا أم لا ، ويعنى ذلك أيضا : أنه سوف يستخدم مناهج اختبارية كتلك التى يستخدمها العالم العامل طبقا للمنهج الفرضى للاستنباطى . مرة أخرى ؛ فإن المرء إذا كان ينطلق وفقا للمنهج الفرضى الاستنباطى من A ، B ، C ، H متخذا سبيله للوصول إلى D ، فإنه وفقا للمنهج الاسترجاعى الاستنباطى فإنه ينطلق من D متخذا سبيله للتوصل إلى A ، B ، C ، H والتى يمكن من خلالها الرجوع مرة أخرى إلى D باعتبارها مفسرة .

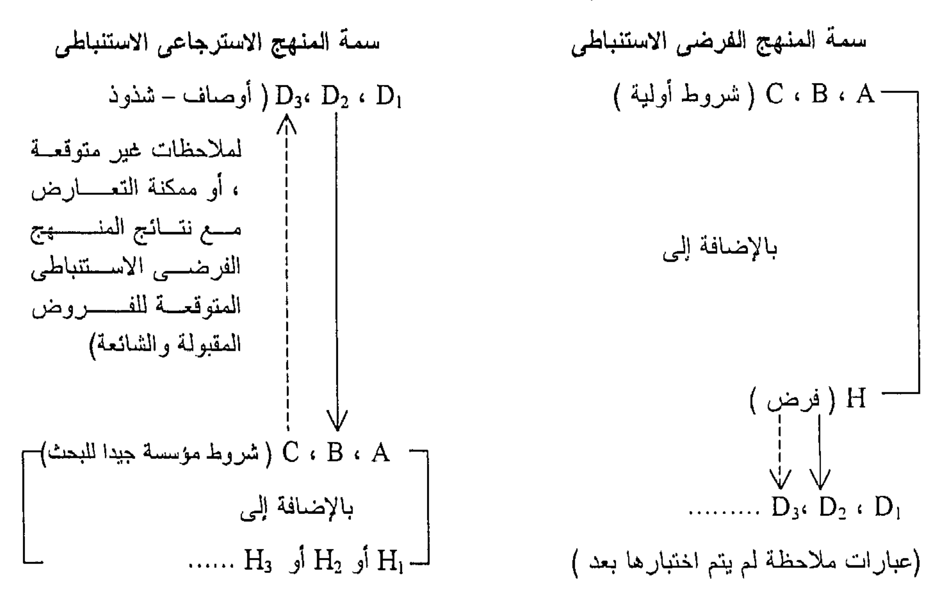
من هنا يتبين لنا : أن للمنهج الاسترجاعى الاستنباطى نفس الشكل المنطقى الذى للمنهج الفرضى الاستنباطى ، أى أن لهما نفس البنية المنطقية . بيد أنه قد يقول قائل : بأن المنهج الاسترجاعى الاستنباطى ذو شكل مختلف فقط عن المنهج الفرضى الاستنباطى ، فهو ترتيب معكوس للوضع ليس إلا .

بيد أنه إذا كان الشكلين لكل المنهجين متماثلان ، لكن الشكل المنطقى لكل خطوة مختلف من حيث طبيعته عن الآخر . إن الانتقال من الشروط الأولية A ، B ، C بالإضافة للفرض H هبوطا لعبارات الملاحظة D المستنبطة منها ، فى المنهج الفرضى الاستنباطى يختلف فى طبيعته عن الانتقال صعودا من شذوذ D إلى الفرض H والذى عندما يرتبط بمجموعة الشروط الأولية A ، B ، C فإنه سوف يفسر الشذوذ ، ذلك لأن العالم الطبيعى العامل طبقا للمنهج الفرضى الاستباطى إنما يعتنى باختبار الفرض H فى المقام الأول ، وهو يسعى لإسناد درجة من القبول لهذا الفرض ، تسمو لنفس درجة القبول لقضايا الشروط الأولية A ، B ، C وفقا لعبارات الملاحظة المتنوعة D_1 ، D_2 ، D_3 ... إلخ ، وكلما ازداد عدد الملاحظات المؤيدة D_1 ، D_2 ، D_3 ازداد احتمال الفرض ، لكن المشكلة أن العالم الطبيعى لا يعرف سلفا ما هى عبارات الملاحظة D_1 ، D_2 ، D_3 التى تكون مستنبطة من قضايا الشروط الأولية A ، B ، C ومن الفرض H [1] . أما العالم الطبيعى العامل

(1) Hanson, N., R., The Idea of a Logic of Discovery, PP. 295-296.

طبقا للمنهج الاسترجاعى الاستنباطى " يبدأ بحثه بحيرة وارتباك تجاه ظاهرة ما شاذة (وهذا هو السياق الطبيعى للكشف) ، فبعد إمعان النظر فى نظرية مؤسسة جيدا ، ومشبعة بالفرض H وصولا إلى عبارات الملاحظة المتوقعة D ، فإنه يكتشف أن الطبيعة لا يتم وصفها عن طريق بعض من هذه العوامل السابقة ، إن توقعاته الطبيعية (وتلك الناتجة عن النظرية) غير متواءمة ، ومن ثم فإنه يكون متحيرا ، فليس لديه سبب للشك فى الشروط الأولية A ، B ، C ، إذ أن تحقيقاتها المستقلة ، هى ما جعلها شروطا أولية ، ولكنه يكون مندهشا عند ملاحظة أن الفرض H المألوف لا يولد وصفا للوقائع عند اتصاله بـ A ، B ، C ، ومن ثم فإن القضية هى D كمعطى شاذ هل تنتج من H_1 (أعنى أى فرض آخر بخلاف H) ، بالإضافة للشروط الأولية A ، B ، C . وبمعنى آخر هل تنتج D من الفرض H_1 عندما يقترن بالشروط الاولية A ، B ، C ؟ (١) .

وعلى ذلك ، فإن العمل طبقا للمنهج الفرضى الاستنباطى يختلف فى طبيعته عن العمل طبقا لمنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، إذ بينما يركز الأول على اختبار الفرض دون أن يكون لديه معرفة بعبارات الملاحظة التى تؤيد الفرض ، فإن الثانى يركز على اكتشاف الفرض الذى يفسر الملاحظات الشاذة ، والذى سيكون مؤيدا إذا ما نجح فى تفسيرها ، بالرغم من كون المنهجين متماثلين فى شكلهما المنطقى . ويمكن التعبير عن ذلك بالشكل التخطيطى الآتى :



(1) Hanson, N., R., The Idea of a Logic of Discovery, P, 297

هذا الشكل يوجز ما تحدثنا عنه سابقا ، إذ تبرز الأســـهم المتصلـــة الـــترتيب الواقعى لمناقشة العالم فى كل من المنهجين . فبينما أن العالم فـــى المنـــهج الفرضـــى الاستنباطى ينطلق من الفرض H ، بالاضافـــة إلـــى مجموعـــة الشـــروط الأوليـــة A ، B ، C مستنبطا عبارات ملاحظة D_1 ، D_2 ، D_3 والتى لم يتم اختبارها بعـــد ، فإن العالم فى المنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، ينطلق من العامل الشـــاذ D باتجـــاه مجموعة المقدمات (الشروط الأولية) A ، B ، C بالإضافة للفـــرض H والـــذى يفسر الشذوذ ، أما الاسهم المنقطة فإنها تمثل الترتيب المنطقى لكل مـــن المنـــهجين . فهى إما من A ، B ، C ، H إلى D_1 ، D_2 ، D_3 كما يفـــترض المنـــهج الفرضـــى الاستنباطى ، أو من D_1 ، D_2 ، D_3 إلى A ، B ، C ، H ، ثم الرجوع مرة أخـــرى إلى D_1 ، D_2 ، D_3 كما يفترض الاتجاه الاسترجاعى الاستنباطى (١) .

وعلى ذلك فلكل من المنهجين نفس الشكل المنطقى ، إلا أنـــهما مختلفـــان فـــى طبيعتـــهما مـــن حيـــث تطورهمـــا الواقعـــى بداخـــل ســـــياق حـــل المشـــــكلة The problem – Solving Context ، حيث أن المنهج الفرضى الاستنباطى يبـــدأ من شروط أولية وفرض ، وينتهى بعبارات قابلة للاختبار ملاحظيـــا ، ذات مســـتوى أدنى . أما المنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، فإنه يبدأ بعبارات لملاحظات فعلية غـــير المتوقعة وغير المعروفة بالنسبة للمنهج الفرضى الاستنباطى ، وينتهى بعبارة شـــروط أولية A ، B ، C وفرضا غير متبلور حتى الآن (٢).

ويمكننا مما سبق أن نستخلص النتائج التالية :

١- أن للمنهج الاسترجاعى الاستنباطى شكلا منطقيا مماثلا للشـــكل المنطقـــى الـــذى يكون للمنهج الفرضى الاستنباطى .

٢- أنه بينما يستبعد المنهج الفرضى الاستنباطى سياق الكشف ، وعمليـــة الاكتشـــاف من دائرة البحث المنطقى باعتبارها تعلو على التحليل المنطقـــى ، وتخـــص علـــم النفس الأمبريقى ، فإن المنهج الاسترجاعى يعتبرها حجر الزاوية فى فهم العمليـــة الديناميكية للعلم .

٣- إذا كان المنهج الفرضى الاستنباطى يركز علـــى اختبـــار الفـــروض وفحصـــها (سياق التبرير) ، فإن المنهج الاسترجاعى الاستنباطى يعتمد عليها أيضا إذ لـــن تقبل أية فروض متوصل إليها استرجاعيا ما لم تكن مفسرة للشذوذ الذى وضعـــت

(1) Hanson, N., R., The Idea of A Logic of Discovery, P. 297.

(2) Ibid., P. 298.

من أجله ، وذلك عن طريق المناهج الاختبارية ، التي وضعها منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى ، فطبقا لهانسون " فإنه يمكن تحقيق أو تكذيب الاستنباطات الاسترجاعية عن طريق مناهج فرضية استنباطية [١] .

٤- أنه بينما يستبعد المنهج الفرضى الاستنباطى المنهج الاسترجاعى الاستنباطى لاهتمامه ببحث العملية الابداعية للتطورات العلمية وطبيعتها ، فإن المنهج الاسترجاعى الاستنباطى " يضم المنهج الفرضى الاستنباطى - لمفاهيمه الاختبارية المؤسسة جيدا - تحت جناحيه .

٥- وعلى ذلك ، يمكننا أن نقول أن المنهج الاسترجاعى الاستنباطى هو الذى يمكن أن يعبر أفضل تعبير عن السمة الديناميكية لتطور المعرفة العلمية ، ويعبر عن جوهر وطبيعة النظرية العلمية .

٦- يمكن حتى اعتباره على أنه الأفضل فى فلسفة العلم المعاصرة ، لأنه منهج " توحيدى " إذ قد استبقى واقعية المنهج الاستقرائى ، بارتكازه على " ملاحظات شاذة " ، واستبقى على صرامة الاختبارات التجريبية ، التى وضعها المنهج الفرضى الاستنباطى ، وزاد عليها بوصفه لطريقة لاكتشاف الفروض .

٧- منهج الاسترجاع الاستنباطى كنموذج لحل المشكلة فى ضوء تاريخ العلم:

لقد اتضح مما سبق : أن هانسون قد قدم وصفة المنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، بوصفه المنهج الملائم لفهم العملية التطورية والديناميكية فى العلم ، بما يمثله من واقعية فعلية ومعقولية منطقية ، وحيث أن نقطة البدء فيه إنما تكمن فى إدراك المرء لظاهرة شاذة تسبب له ارتباكا وحيرة ، إزاء نمطه المفاهيمى الذى ينظر به اليها ، ومن ثم ، فإنه يحاول البحث عن تفسير لها عن طريق فرض ، والذى عن طريقه - بالإضافة لمجموعة من المقدمات التى تمثل قضايا الشروط الأولية المؤسسة جيدا والراسخة تماما - يمكنه تفسير الشذوذ .

إننا نجد أن تاريخ العلم زاخر بالأمثلة التي لا تحصى ، والتى تدل على أن العلماء يسيرون أثناء بحثهم العلمى بمثل هذه الطريقة التى رسمها المنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، فلنضرب لذلك عدة أمثلة :

---

(1) Hanson, N., R., Leverrier: The Zenith and Nadir of Newtonian Mechanics, in: What I Do not Believe, And other Essays, P. 109.

أ) حالة اكتشاف الكوكب نبتون :

فلقد لاحظ لوفرييه Leverrier أن هناك شذوذا فى حركة الكوكب أورانوس Uranus ، والتى هى متعارضة مع النتائج المتنبأ بها طبقا لنموذج الميكانيكا السماوية النيوتينية Newtonian Celestial mechanics ، ومن ثم افترض لوفرييه أن هذا الشذوذ ، يمكن تفسيره فقط عن طريق الإشارة إلى وجود أجسام أخرى لم يتم ملاحظتها بعد ، وذلك لسد الفجوة بين النظرية والملاحظة الناتجة عن هذا الشذوذ ، وهذا ما حدا به لاكتشاف الكوكب نبتون Neptune فيما بعد ، والذى رفع به الميكانيكا النيوتينية إلى قمة الانجازات العلمية .

دعنا ننظر ببصيرة ثاقبة لكيفية إنجاز لوفرييه لهذا العمل الرائع . لقد انطلق لوفرييه من قناعة داخلية ، وإيمان عميق ، بصدق نظرية نيوتن المؤسسة جيدا ، فيما يتعلق بقانون التربيع العكسى Inverse Square Law ، أو ما يطلق عليه قانون الجذب الكونى Universal law of Gravitation ، والتى تمثل قضايا الشروط الأولية ، بالإضافة إلى أن المواضع الملحوظة لشذوذ كوكب أورانوس لا تقبل الشك بحال . إذن فهذا الشذوذ لن يتم تفسيره إلا بافتراض وجود كوكب آخر (جديد) ، هو الذى يسبب هذا الشذوذ ، عن طريق قوة الجذب المتبادلة بينه وبين أورانوس .

لقد كانت مشكلة لوفرييه فى سبيل بحثه عن تفسير ذلك الشذوذ هى الإجابة عن هذا التساؤل : ما هو الفرض الذى يمكن به توضيح المواضع الشاذة فى حركة الكوكب أورانوس ، ويمكن فى نفس الوقت أن يتطابق مع قوانين نيوتن ، والذى لو كان صحيحا فإنه سيفسر الشذوذ ؟ حينئذ افترض لوفرييه أنه لا بد من وجود جسم آخر ، ضمن مجموعة الكواكب السيارة ، لم يكتشف بعد ، وهو الذى يسبب هذا الشذوذ ، وكان هذا الكوكب هو نبتون ، ويمكن صياغة استدلال " لوفرييه " على النحو التالى :

(١) أن شذوذ الكوكب أورانوس يتعارض شكليا مع التنبؤات النيوتينية .
(٢) ولكن الميكانيكا النيوتينية صادقة بلا أدنى شك .
(٣) وأن ملاحظات مدار كوكب أورانوس هى دقيقة بلا أدنى شك .
(٤) إن هذا الاشكال قد أجيب عنه بوجود كتلة ما ، لها نفس الخصائص الديناميكية المقترحة ، بواسطة نظرية نيوتن ، لكى تولد المواضع الملحوظة لأورانوس [1].

---

(1) Hanson, N., R., Leverrier: The Zenith and Nadir of Newtonian Mechanics, P .107.

وهكذا ، يتضح لنا أن تنبؤ " لوفرييه " بوجود الكوكب نبتون ، قد تـم بطريقة الاستدلال الاسترجاعى Retroductive inference ، ولم يتم اكتشافه بأيـة طريقة من الطرق الاستنباطية المعهودة ، التى وضعها منظرو المنهج الفرضى الاسـتنباطى ؛ فلم يضع قوانين نيوتن على أنها مقدمة منطقية مترابطة وطويلـة ، ولا أن المواضـع الموصوفة بكوكب أورانوس على أنها مقدمة أخرى ، ومن ثم استنبط الكوكب نبتـون ، فلم يكن " لوفرييه " استنباطيا فرضيا ، على الأقل بالمعنى الحرفى للكلمة .

لقد انطلق " لوفرييه " من شذوذ وملاحظات محددة ، وكذلك من نظرية مؤسسـة جيدا وهى نظرية نيوتن التى وضعها كقضايا شروط أوليـة محـاولا الإجابـة عـن التساؤل ومحاولا تفسير الشذوذ . وكذلك لم يكن " لوفرييه " استقرائيا ، فلم يتم اكتشـافه بأى طريقة من الطرق الاستقرائية المعروفة ، والتى أسهب الاستقرائيون فى توضيحـها فهو لم يلخص المواضع الملحوظة لكوكب أورانوس ، ومن ثم عمـم فـرض وجـود الكوكب نبتون [١] .

مرة أخرى : لقد انطلق " لوفرييه " من حيرة مفاهيمية ، إزاء الشذوذ الملاحـظ للمواضع المرصودة لأورانوس عن تلك التنبؤات التى تمدنا بها نظرية نيوتـن ، لقـد كانت مهمته الرئيسية تكمن فى الإجابة عن تساؤل ما هو الفـرض الـذى يمكـن بـه توضيح مواضع أورانوس ويمكن أن يتطابق فى نفس الوقت مع قوانين نيوتـن ؟ ولـم يكن تساؤله أيضا : كيف يمكننى أن ألخص وأعمم هذه المعطيات ؟ بـالأحرى ، فـإن تساؤله كان المواضع الملحوظة والشاذة لكوكب أورانوس كنتيجة معطـاة ، فمـن أى مقدمة ملائمة – بجانب قوانين نيوتن – يمكن توليد هذه النتيجة [٢] . لقد كانت نظريـة نيوتن المؤسسة جيدا ، والتى ثبتت صحتها ، وتأيدت بدرجة هائلة ، والتى هى صادقـة بما يكفى لتفسير حركات الأجرام السماوية ، التى تقتضى أن يتحرك أى جسم سـماوى بطريقة محددة ، وبضمنها دوران الكواكب حـول الشـمس هـى النمـط المفـاهيمى والعدسات التى نظر من خلالها لوفرييه لمواضع أورانوس ، ولكنه لاحظ أن الكوكـب أورانوس لا يتحرك بمثل الطرق السابقة التى تنبأت بها نظرية نيوتن ، وهذا يقتضـى إما أنه يوجد جسم ما لم يتم ملاحظته بعد ، أو أن الميكانيكا النيوتينية كاذبـة ، ولكـن هذه النتيجة تناقض النمـط المفـاهيمى الراسـخ لديـه ، باعتبـاره نمطـا صادقـا ،

---

(1) Hanson, N., R., Leverrier: The Zenith and Nadir of Newtonian Mechanics, P.108.

(2) Ibid., P.108.

إذن فمن الضرورى وجود جسم ما لم تتم ملاحظته بعـد . ويصيـغ هانسـون ذلـك الاستدلال بالصورة الآتية :-

١- إن الميكانيكا النيوتينية صادقة .

٢- أن الميكانيكا النيوتينية تقتضى أن يتحرك كوكب P بالشكل X ، Y ، Z تماما.

٣- ولكن الكوكب P لا يتحرك بالشكل X ، Y ، Z .

٤- ولهذا فإنه إما أنه (أ) يوجد جسم ما لم يتـم ملاحظتـه بعـد ، ولـنرمز لـه بالمجهول (O) ، أو (ب) أن الميكانيكا النيوتينية كاذبة .

٥- ولكن (٤ - ب) تناقض (١) ؛ ولهذا فإن (٤ - أ) صادقة بما يعنى وجود جسم ما لم يتم اكتشافه بعد ، والذى سوف يصحح كل شيء مرة أخرى فيما بين الملاحظـات والنظريـة . وهكـذا أخـذ المجـهول (O) القيمـة " نبتـون Neptune [1] .

وهكذا ، وباكتشاف لوفرييه للكوكب نبتون ، فإن الميكانيكا النيوتينية السماوية قد رفعـت إلى عنان السماء ، إذ ما كان شذوذا محدقا وعقبـة كـأداء ودليـلا مضـادا وشـاهدا مناقضا ، أصبح دليلا مؤيدا وشاهدا معززا لها ، فقد أدمج الشذوذ وأزيلت العقبة .

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال أن هذا الاكتشاف لم يتم بـأى مـن طـرق الاستدلال التى تعج بها مناهج البحـث ، سـواء أكـانت اسـتدلالات اسـتقرائية ، أم استدلالات استنباطية ، بل كان عن طريق استدلالات استرجاعية . نعم مـن الممكـن وصف النتيجة التى توصل إليها لوفرييه باكتشافه للكوكـب نبتـون بطريقـة المنـهج الفرضى الاستنباطى ، أى على أنها جاءت نتيجة مجموعة من المقدمات ، والتى هـى قوانين نيوتن بالإضافة للمواضع الشاذة للكوكب أورانـوس ؛ وعـن طريـق سلسـلة استنباطات من هذه المقدمات ، كانت النتيجة المترتبة على ذلك ، هى اكتشاف الكوكـب نبتون ، فمن الممكن أن يصاغ بهذا الشكل ، ولكن هذه الطريقة للوصف هـى طريقـة بعدية لوصف الاكتشاف وتأويله ، وتبرير النتيجة بما يتناسب وهوى منظـرى المنـهج الفرضى الاستنباطى ؛ ولكن ما يهمنا هنا ، هو معرفة الطريقة الفعلية التـى توصـل بها لوفرييه لاكتشافه ، وما يهمنا هو الوصف الواقعى لمرحلـة مـا قبـل الاكتشـاف والمتآنية معه ، وليس تأويل الاكتشاف بعديا برؤية قبلية دوجماطيقية . ما يـهمنا هنـا هو معرفة كيف يتناقش العلماء ويتجـادلون ويفكـرون عندمـا يواجـهون تعقيـدات ملاحظية وشذوذا مربكا محيرا فى الظواهر . إن " لوفرييه " فـى ممارسـته الفعليـة للعلم ، لم يتوصل لاكتشافه السالف عن طريق مقدمـات اسـتنبط منـها نتـائج قابلـة

---

(1) Hanson, N., R., A picture Theory and Theory. Meaning, P .31

للملاحظة ، كما يميل إلى قراءته منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى ، وإنما عن طريق مقدمات مقتنصة premise – hunting ، وفق المنهج الواقعى للوصف والتصوير ، وهو المنهج الاسترجاعى الاستنباطى . لقد تم حل المشكلة وفق " فرض مقتنص استرجاعيا " ، وهو فرض وجود الكوكب نبتون ، والذى يتطابق فى نفس الوقت مع تنبؤات الميكانيكا النيوتينية .

(ب) فرض خاصية عزم الدوران الذاتى للإلكترون "Spin" (*) (اللف)

لقد كان من المعلوم أن للإلكترون خاصيتين أساسيتين ، وهما أنه ذو شحنة سالبة مقدارها ٤ × ١٠$^{-١٠}$ وحدة كهروستاتيكية وكتلة مقدارها ٩ ×١٠$^{-٢٧}$ جم ، ولكن قد وجدت بعض الظواهر الشاذة ، والتى عجزت النظرية الكمية – فى ذلك الوقت – عن تفسيرها كأطياف الضوء وأشعة X ، وكذلك بعض الظواهر المغناطيسية المعقدة ، مثل تأثير زيمان الشاذ Zeeman effect ؛ ولذلك فإن كلا من " أوهلينبك Uhlenbeck وجودسميث Coudsmith " قد اقترحا أن ينسبا إلى الإلكترون بجانب كتلته وشحنته ، عزما زاويا ذاتيا ، وعزما مغناطيسيا ، مرتبطين معا ، بأوثق رباط يحددهما كم الفعل ، ويعبر عنهما بمساعدة الثابت هـ " ثابت بلانك " ، ومعنى هذا فيزيائيا إسناد نوع من الدوران الذاتى الكمى ، وهذا هو الطابع الجديد للإلكترون، وهو الذى سمى باللف " (١) .

وعلى ذلك أصبح الإلكترون يمتلك خاصية جديدة وهى اللف الذاتى Spin . وبمعنى آخر ، فإن الإلكترون سواء كان متحركا حول نواة الذرة أم لا ، فإنه دائما فى حركة دوران ذاتى أو " لف " حول محوره ، تماما كما تلف الارض حول محورها ، ويصاحب هذا اللف اندفاع زاوى ، وحسب قوانين الكم المتعلقة بالاندفاعات الزاوية ، فإن اندفاع الإلكترون يمكن أن يأخذ واحد من اتجاهين فقط : إما نحو الأعلى وإما نحو الأسفل (٢) .

من هنا يتبين لنا ملامح الاستدلال الاسترجاعى ، ودوره فى حل المشكلة . إن الفيزيائيين قد أصابتهم الحيرة والدهشة والانزعاج ، لوجود ظواهر شاذة مربكة

(*) Spin : يعبر عن كمية السرعة الزاوية لجسيم أولى دون اعتبار لحركته المدارية .

(١) لويس دى بروليه : الفيزياء والميكروفيزياء ، ترجمة : د. رمسيس شحاته ، مؤسسة سجل العرب ، ١٩٦٧ ، ص ٤٨ .

(٢) محمد صالح العمر : سيرة الفيزياء على الحبل المشدود بين النظرية والتجربة ، ص ٨١ .

وتستعصى على التفسير ، وفق النمط المفاهيمى السائد والصادق بلا ريب ، أعنى النظرية الكمية ، إذ أنها قد عززت وتأيدت بدرجة هائلة ، وانطلاقا من هذا الشذوذ وتلك المقدمة (نظرية الكم) ، والتى تعد بمثابة قضايا شروط أولية مسلم بها ، قد افترضوا خاصية جديدة تعد كخاصية مميزة للإلكترون ، وهى خاصية اللف Spin ، والتى تعنى أن للإلكترون بالإضافة لشحنته وكتلته المعلومتين خاصية جديدة وهى خاصية اللف ، وبذلك تم إزالة الشذوذ المدرك واستيعابه ضمن النموذج السائد لنظرية الكم ، ومن ثم أضاف تعزيزا جديدا لنظرية الكمية .

وعلى ذلك ، فإن فرض خاصية " اللف " Spin للإلكترون هو فرض متوصل إليه استرجاعيا ، عن طريق استدلال استرجاعى ، ولم يقبل الفرض الخاص " باللف " Spin إلا بعد نجاحه فى تفسير شذوذ الظواهر المدركة ، ومن ثم ، فإن الفيزيائى ينطلق فى عمله الفعلى من شذوذ ما مدرك ، بالإضافة إلى نظرية مؤسسة جيدا ، تعد بمثابة قضايا الشروط الأولية ، ساعيا إلى التوصل لاختراع فرض ، والذى لو كان صحيح فإنه سيفسر الظاهرة الشاذة ، ويضفى عليها وحدة وانسجاما . ليس هذا فقط ، ولكنه أيضا يمكن أن يوسع نطاق معرفتنا بظواهر جديدة ، ويتيح لنا ملاحظة نطاق أرحب من الظواهر . فلم يعد يعتبر اللف Spin على أنه بمثابة خاصية أساسية للإلكترون فحسب ، بل إنه الآن خاصية أساسية لجميع الجسيمات الأولية (*) . ليس هذا فقط ، بل شكلت خاصية اللف Spin للإلكترون الركيزة الأساسية التى حدت بديراك Dirac للتنبؤ بالإلكترون الموجب ، أو مضاد الإلكترون Antielectron فى عام ١٩٢٨ ، لأنه إذا ما كانت خاصية اللف Spin سمة أساسية للإلكترون ، وإنه لا بد وأن يتحرك فى اتجاه معين إما نحو الأعلى وإما نحو الأسفل ، فإن هذا سيكون إخلالا بمبدأ حفظ عزم الدوران ، وبالتالى سوف تنهار الذرة ، وسيصبح الكون كله غير ما هو عليه . لذلك فمن الضرورى وجود جسيم آخر يساوى الإلكترون السالب فى مقدار كتلته وشحنته ، ولابد أن يبذل عزما زاويا ذاتيا مضادا للعزم الزاوى للإلكترون ، حتى يمكن المحافظة على الوضع الاستقرارى للذرة ، وبالتالى يتحقق

(*) لقد كان لهذه الفرضية الجديدة للإلكترون نجاحات هائلة تتمثل فى :" أن ديراك Dirac قد اعتمد عليها فى تشييد نظرية ثابتة نسبيا arelativistically invariant theory ، والتى أظهرت سمات اللف Spin بدون فروض إضافية ، وفسر معادلة البنية الدقيقة لسومرفيلد Sommerfeld's Fine – Structure Formula للطيف المتسلسل Series Spectra ، وفسر الانفصال والكثافة Separations and intensities فى ظاهرة زيمان Zeeman effect . إن اللف Spin يعتبر الآن خاصية أساسية ونظرية كاملة ، وليس مجرد فرض طارئ ". [Cf: Hanson , N , R , Patterns of Discovery , P , 218]

مبدأ حفظ عزم الدوران . ولقد تم الاكتشاف الفعلى لهذا الإلكترون الموجب علـــى يـد كارل أندرسون Carl Anderson بمعهد كاليفورنيا للتكنولوجيا فـــى عــام ١٩٣٢ ، أثناء دراسته للأشعة الكونية . فلقد لاحظ أندرسون وجود جسيم له سلوك ينطبق تمامــا على سلوك الإلكترون ماعدا أنه يعاكس جهة الإلكترون داخل الحقـــل المغناطيســى ، حيث ينحرف الإلكترون نحو جهة مخالفة للجهة التى ينحـــرف اليــها هــذا الجســيم الغريب ، وبمعنى آخر فإن هذا الجسيم له شحنة كهربائية مخالفة لشحنة الإلكـــترون ، أى شحنة موجبة ، وقد أطلق عليها أندرسون البوزيترون Positron [١] . ومنذ ذلـــك الوقت اكتشفت جسيمات مضادة لجميـــع الجســيمات الأساســية كمضـــاد الـــبروتون Antiproton ومضاد النيترون Antineutron وغيرها .

وهكذا عد فرض خاصية اللف Spin ، والذى نشـــأ عـــن طريـــق الاســتدلال الاسترجاعى ، فرضا قويا ، ووسع من مقدرتنا على فهم أعمق للظواهر . ولذلك يقـول هانسون " إن العلم النظرى يسعى إلى خلق مفاهيم تمكنه من توليد تفسيرات للظواهــر ، إنه يأمل عن طريق الخصائص الجديدة للكيانـــات الذريـــة ، أن يكــون قـــادرا علـــى الاستدلال على ما قد يواجهه فى المعمل ، إنه يطمح أن يثبت المعطيات [الشاذة] فـــى نمط مفاهيمى واضح وعند ذلك ، سيعرف ما هى الخصائص التى تمتلكها الجســـيمات الأساسية ، وسيمكنه معرفة هذا عن الاستدلال الاسترجاعى Reproduction [٢] .

نخلص مما سبق إلى أن هذا الاكتشاف الجديد لخاصية " اللف " Spin لم يتولد نتيجة تكرار ظواهر جديدة للفرض ذاته ، ثم تلخيصـــا وتعميمـــا لـــها ، كمـــا يـــرى الاستقرائيون ، ولم ينشأ من سلسلة من الفروض التصوريـــة النظريـــة ، ثـــم تـــؤول حدودها بالإشارة إلى الظواهر الإمبريقية ، كمـــا يـــرى منظـــرو المنـــهج الفرضـــى الاستنباطى ، بل كمظهر من مظاهر المنهج الاسترجاعى لحل المشكلة .

(ج) فرض النويترينو لباولى Pauli's neutrino hypothesis

لقد شكلت فرضية وجود جسيم النويترينو Neutrino كأحد الجسيمات الأساسية فى نواة الذرة على يد الفيزيائى الألمانى فولفجانج بـــاولى Wallagng Pouli فـــى عام ١٩٣١ علامة فارقة فى جبين المنهج الاسترجاعى ، والذى ينطلق فيه المرء مـــن

---

(١) د. محمد ممدوح الخطيب : بنية المادة بين الوجود والعدم : تحليلات أساسية فى البنية الأساسية للمـــادة ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ، دار البشير ، عمان ، الأردن ، الطبعة الاولى ، ١٤١٦- ١٩٩٦ ، ص ٩٣.

(2) Hanson , N. R., Patterns of Discovery, P. 123

شعور بالارتباك والحيرة تجاه مواقف إشكالية وحالات مضادة وشذوذ محدق بأنماط مفاهيمية لا تستطيع استيعاب هذا الشذوذ ، ومن ثم فإن عليه اختراع فرض ما لتفسير هذا الشذوذ .

فلقد وجد باولى أنه أثناء دراسة تحلل نواة عنصر ما ، فإن هذا التحلل يصحبه انطلاق طفيف متصل من أشعة بيتا Beta ray ، ويرافق ذلك التحلل نقصا معينا فى كتلة النواة . إنه ينبغى أن تكون الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة معادلا للنقص الحادث فى كتلة النواة (وذلك لكى يكون مبدأ حفظ الطاقة سليما) . ليس هذا فقط ، بل يجب أن تكون الطاقة الحركية لكل جسم بيتا - ناتج عن تحلل نواة عنصر ما - مساوية تماما للنقص الحاصل للكتلة ، بسبب هذا التحلل " [١] ، أى أنه يجب أن يكون لكل جسيم الطاقة الحركية العظمى التى يتطلبها مبدأ حفظ الطاقة ، ولكن لوحظ أن هناك جسيمات قليلة جدا ، هى تلك التى يكون لها طاقة حركية عظمى ، بينما الجسيمات الأخرى يكون بعضها له طاقة حركية متوسطة ، والأخرى لها طاقة حركية صغرى ، بحيث كان مجموع الطاقات الحركية لجسيمات بيتا أقل من النقص الحادث فى تحلل النواة ، بمعنى آخر ، فإن هناك طاقة مفقودة فى عملية التحلل لا ندرى أين هى ، مما يشكل انتهاكا لمبدأ حفظ الطاقة . هذا هو الموقف المشكل ، وهذه هى الظاهرة الشاذة التى حيرت وأربكت عقول الفيزيائيين ، لدرجة أن الفيزيائى السوفيتى الفذ ليف لينداو Lev Landau [*] وقد ذهب إلى تأييد فكرة بوهر ، والتى ترى أن هذه التجربة تنتهك مبدأ حفظ الطاقة . بيد أن ليف لينداو اكتشف فيما بعد أن هذه الفكرة تخالف نظرية أينشتين فى الجاذبية Gravitation ، ومن ثم تخلى عن هذا المفهوم [٢] .

---

(١) د. محمد ممدوح الخطيب : بنية المادة بين الوجود والعدم ، ص ١١٢.

(*) ليف لينداو : من أعظم فيزيائى القرن العشرين ، ولد فى ٢٢ /١/ ١٩٠٨ ، وتوفى فى ١ / ٤ / ١٩٦٨ ، ودرس فى جامعة باكو ، ومنها إلى جامعة لينجراد ، وتابع دراسته العليا فى معهد لينجراد الفيزيائى . عمل مع نيلز بوهر فى كوبنهاجن بالدنيمارك ، وفى عام ١٩٣٢ ترأس قسم الفيزياء النظرية فى المعهد الفيزيائى للتكنولوجيا فى مدينة خاركوف فى أوكرينيا . له إسهامات تفوق الحصر فى مجال الفيزياء النظرية . ساهم فى صناعة القنبلة الذرية والهيدروجينية ومنح جائزة ستالين فى عام ١٩٤٩ وعام ١٩٥٣ تقديرا لجهوده ، وفى عام ١٩٥٤ منح لقب بطل العمل الاشتراكى . منح جائزة نوبل فى الفيزياء فى عام ١٩٦٢ .[G . كورليك : حياة ليف لينداو السرية للغاية ، مجلد العلوم ، المجلد ١٥ ، العدد ٥ ، مايو / آيار١٩٩٩ ص ٤ - ١٧] .

(٢) G . كورليك : حياة ليف لينداو السرية للغاية ، مجلة العلوم ، المجلد ١٥ ، العدد ٥ ، مايو / آيار ١٩٩٩ . ص٧

فلنلخص إذن المشكلة ونحددها . إن المشكلة تكمن فى أن انطلاق جسيمات بيتا أثناء تحلل النواة يشكل معضلة ضد قانون بقاء الطاقة . ولقد قدم باولى فرضا غاية فى الجرأة لتفسير ذلك الشذوذ ، فطالما أن جسيمات بيتا الناتجة عن التحلل الإشعاعى لنواة عنصر ما ، لا تحمل من الطاقة الحركية ما يعادل النقص الحاصل فى الكتلة ، فإنه من الضرورى أن هناك جسيمات أخرى ، قد انطلقت مع جسيمات بيتا أثناء التحلل ، وحملت هذا الفرق فى الطاقة . ولما كانت هذه الجسيمات " خفيفة جدا وغير مشحونة ومتعادلة كهربيا ، فإنها لا تترك أبدا أى أثر أثناء مرورها فى المادة . وهكذا تفلت من المراقبة " [١] . وهذا الجسيم " المجهول " هو ما أطلق عليه الفيزيائى الإيطالى أنريكو فيرمى Enrico Fermi اسم " النويترينو " Neutrino . وهكذا ، فإن الطاقة الحركية الناتجة من التحلل الإشعاعى للنواة ، هى موزعة بين الإلكترونات وهذه الجسيمات المجهولة ، والتى سميت - فيما بعد - بالنويترينوهات . فإذا كان الطيف المتصل لأشعة بيتا قد وصل للحد الأعلى ، فإن الإلكترون يأخذ كل الطاقة الممكن الحصول عليها من النواة ، بينما يأخذ النويترينو القدر الآخر المتبقى منها ، وربما لا يأخذ شيئا منها على الإطلاق ، إذا كان للإلكترون طاقة حركية عظمى ، وبالتالى يتم المحافظة على مبدأ حفظ الطاقة . وفى ذلك يقول فيرمى Fermi " إن وجود النويترينو قد تم افتراضه ... كبديل للنقص الواضح لحفظ الطاقة فى تحللات بيتا Beta Disintegration ، إنه محايد . كما أن كتلته تبدو وكأنها إما صفر أو صغيرة جدا إلى حد كبير ... ودورانه المغزلى " اللف " Spin يعتقد أنه ½ ، وشدته المغناطيسية إما أنها صفر أو صغيرة جدا " [٢] (*). وهكذا تم قبول فرض النويترينو ، رغم عدم إمكانية ملاحظته فى غرفة ويلسون Wilson Chamber أو بأية وسيلة أخرى ، لأنه سيفسر الطيف المتصل لأشعة بيتا ، وبالتالى يصبح مبدأ حفظ الطاقة سليما .

---

(1) لويس دى برولية : الفيزياء والميكروفيزياء ، ص ٣٤

(2) Fermi E., Elementary Particles, New Haven, 1951, P.2

نص مقتبس من Hanson, N, R, Patterns of Discovery, P. 124

(*) لقد أوضحت دلائل تجريبية مثيرة حصل عليها مؤخرا من تجربة سوبر كاميوكاند Super Kamiokande فى اليابان أن النيوترينوهات ، التى كان يظن لأمد بعيد ، أنها عديمة الكتلة ، لها كتلة متناهية الصغر ، إلا أنها ليست صفرا على الإطلاق .[N. أركانى حامد ، S. ديموبولوس ، G. دفالى : أبعاد غير مرئية للكون ، مجلة العلوم ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، المجلد ١٧ ، العددان ١-٢ ، يناير / فبراير ٢٠٠١ ، ص ٦٧]

إن فرض وجود النويترينو لباولى قد تم التوصل إليه عـن طريـق الاسـتدلال الاسترجاعى ، ويمكن صياغة هذا الاستدلال بالصورة الآتية :

١- إن ظاهرة شاذة قد لوحظت : فنحن نتوقع أن الطاقة المنطلقة من مواد متجانسـة مشعة ، تعتمد كلية على المراحل الأولية والنهائية للنواة (ومن ثـم ، فـإن جميـع أشعة ألفا لمادة متجانسة لها نفس النطاق أى نفس الطاقة) . ولكن جسـيمات بيتـا تنبعث بكل الطاقات الممكنة ، وهذا يتناقض مع مبدأ حفظ الطاقة .

٢- ومع قبولنا لفرض باولى فإنه مع كل جسيم لبيتا يغادر النواة يغادر معـه جسـيم آخر حاملا معه الفرق فى الطاقة . فلو أن هذا الجسيم يفسر (طبقا لفيرمى) علـى أن له الخصائص التالية : السرعة ، ومن ثم الكتلة = صفر ، والتى ليست على أيـة حال أكبر من ١/٥٠٠ من كتلة الإلكترون ، وشحنته محايدة ، وشدته المغناطيسـية = صفر (أو صغيرة جدا) ، حينئذ فإن الطيف المتصل لأشعة بيتا سـيكون قـابلا للتفسير بالتأكد وسيظل مبدأ حفظ الطاقة صحيحا .

٣- لذلك يوجد لدينا سبب للاعتقاد بأن فرض النويترينو لباولى فرض صحيح [1] .

يتضح لنا مما سبق أن فرض النويترينو لباولى إنما جاء انطلاقا من وقائع شـاذة محيرة ، تتمثل فى الطيف المتصل لأشعة بيتا ، والذى يتناقض مع مبدأ حفظ الطاقـة . ولقد استطاع باولى بهذا الفرض " المقتنص استرجاعيا " أن يفسـر الطيـف المتصـل لأشعة بيتا " كظاهرة شاذة " ، وأن ينقذ مبدأ حفظ الطاقة من الانهيار . وبذلـك ترسـخ نموذج المنهج الاسترجاعى الاستنباطى باعتباره النموذج الأمثل فـى حـل المشـكلة . وخصوصا بعد أمكن التحقق من صحة فرض باولى تجريبيا فى عام ١٩٥٩ على يـد الفيزيـائيين الأمـيركيين كلايـد كـوان Clyde Cowan وفريدريـك رنييـس Frederick renies فى لوس آلامـوس Los Alamos بالولايـات المتحـدة ، إذ تمكنوا من الاكتشاف التجريبى لمضاد النويترينو Anti – neutrino وتقبـل العلمـاء جميعا هذه النتائج على أنها دليل على وجود النويترينو ذاته . وهكذا تأكد علـى نحـو قطعى صحة الفرض الذى ابتدعه باولى بوجود النويترينو قبـل ذلـك بنحـو ثمانيـة وعشرين عاما .

---

(1) Hanson, N.,R., Patterns of Discovery. P. 125.

٨ - نمو العلم وتطوره فى ضوء المنهج الاسترجاعى :

لقد اتضح لنا مما سبق : أن هانسون قدم لنا المنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، باعتباره المنهج الأفضل فى حل المشكلة ، إذ حينما يُدرك العالم شذوذاً ما يتناقض والنمط المفاهيمى السائد لديه ، فإن ذلك يسبب له شعور بالارتباك والحيرة ، مما يستحثه إلى العمل وبسرعة على إصلاح الخلل بين النمط المفاهيمى (النظرية) ، والملاحظات الشاذة ، عن طريق اختراع فرض محاولا به تفسير الشذوذ ، وعمل موائمة بين النمط المفاهيمى والظاهرات الشاذة ، فلو كان هذا الفرض صحيحا فإنه سيقوم بمهمته على أكمل وجه ، أى أنه سيفسر الشذوذ عن طريق تعديلات جزئية فى بنية النمط المفاهيمى ، والتى تتيح للنمط فهم أعمق وأوسع بطبيعة الكون الذى نعيش فيه . بعبارة أخرى ، فإن من دلالات صدق الفرض المستنبط استرجاعيا ، التنبؤ بوقائع جديدة أخرى ، وتفسيرها بما يصب فى النهاية لمصلحة النمط الموجه للعالم الذى يخترع الفرض ، وبالتالى يزيد من معرفتنا بالظاهرات الطبيعية .

وهكذا ، فإن العلماء إنما ينطلقون فى أبحاثهم لملاحظة الظواهر الشاذة من خلفية مفاهيمية مسبقة ونمط مفاهيمى راسخ ، ويبذلون محاولات دؤوبة فى سبيل إدماج أى شذوذ يتناقض مع التنبؤات المتوقعة من النمط المفاهيمى ، حتى لو أدى ذلك لتحويرات فى البنية الجزئية للنمط ، بحيث لا يفقد جوهره الصلب (لعلنا هنا نشتم عبق وشذى لاكاتوش ، ولكن لا بأس فنستمر متعطرين بشذى رائحته) ، وذلك عن طريق فرض ، والذى لو ثبتت صحته بالاختبارات والتجارب ، فإنه سيفسر الشذوذ ، وبالتالى سيتم تعديل جزئى فى بنية النمط الذى واجه الشذوذ ، وبالطبع لن يتعدى التعديل مجال العبارات التفصيلية detail statements دون أن يتجاوز ذلك إلى نطاق العبارات النمطية (الأساسية) Pattern statements ، فالعبارات النمطية ، طبقا لهانسون " هى تلك التى لا تتعلق بتفاصيل ملحوظة ، ولكن بنفس النمط الذى يجعل التفاصيل واضحة ... ، فالعبارات النمطية تختلف عن العبارات التفصيلية فى كونها ليست خلاصات استقرائية للعبارات التفصيلية " [1] .

وعلى ذلك فإن التعديلات الجزئية فى مجال العبارات التفصيلية المستندة على الدوام إلى الواقع التجريبى - إثر وجود حالات شذوذ مناقضة للنمط - لن يؤدى إلى

---

(1) Hanson. N., R., Patterns of Discovery, p. 87

تغيير شامل فى بنية النمط بأسرها . وبالتالى لن يطول التعديل ، المفـــاهيم الأساســية للنمط التصورى ، كما لاحظنا ذلك فى الأمثلة المتقدمة ، فشذوذ أورانوس لم يؤد إلــى تغيير كلى فى بنية الميكانيكا النيوتينية ، ومن ثم لم يؤد إلى استبعادها ، ولم يؤد شــذوذ بعض أطياف الضوء وأشعة X وظاهرة زيمان Zeeman Effect إلى تفنيد النظريــة الكمية ، ولم يؤد الطيف المتصل فى أشعة بيتا Beta ray إلــى تفنيــد مبــدأ حفــظ الطاقة ؛ بل أمكن استيعاب هذه الحالات الشاذة داخل أبنية الأنمــاط المفاهيميــة التــى واجهتها ، وذلك عن طريق تعديلات جزئية فى هذه الأنماط ، أى فى نطاق العبــارات التفصيلية . فطبقاً لهانسون " إن إنكار عبارة تفصيلية معناه فعــل شــىء مــا داخــل النمط " [1] ، وذلك لأن العبارات التفصيلية إنما تعبر عن التفاصيل الدقيقــة ، والوقــائع الملاحظية المتنبأ بها من العبارات النمطية ، وبالتالى فإن التعديــلات الــواردة علــى العبارات التفصيلية – إثر وجود حالات شذوذ وظواهر متناقضــة ، وإثــر فــروض متوصل إليها استرجاعيا – لا يؤدى إلى تغيير جوهرى فى بنية النمــط المفــاهيمى أو استبعاده ، بل بالعكس ، فإن الشذوذ والظواهر المناقضة للنمط المفــاهيمى ، إن أمكــن عمل تحويرات وموائمات لها بحيث تكون متفقة مع المبادئ العامة للنمط المفــاهيمى ، فإنها ستشكل عوامل نجاح إضافية له وتعزيزا أكبر لسلطانه ، وهكذا تكــون معرفتنــا أوسع وأعرض ، لأنها شملت ظواهر أكثر ضمن الإطار العام للنمط المفاهيمى السائد.

وهكذا يتم تحقيق التقدم العلمى ، ولكنه سيكون تقدما فى الاتجاه الأفقــى فقــط . فكيف يمكن تحقيق التقدم العلمى فى الاتجاه الرأسى ؟ كيف يمكن أن يتم التقدم بقفــزات للأمام ؟ كيف يمكننا أن نفهم الكون بصورة أعمق وليــس أعــرض وأوســع فقــط ؟ يتم تحقيق التقدم العلمى بقفزات للأمام ، عن طريق استبدال نمط مفاهيمى مكان آخــر. وإن استبدال نمط مفاهيمى بآخر، إنما يعتمد بالدرجة الأولى على تراكــم هــائل مــن الشواهد المناقضة ، والحالات المضادة ، التى تهدد البنية الأساسية للنظرية العلميــة ، التى تشكل لُبّ وجوهر النمط المفاهيمى السائد ، ومهما أوتــى العلمــاء مــن براعــة واقتدار فى عمل مواءمات وتحويرات فى البنية الجزئية للنمط المفاهيمى ، أعنى فــى العبارات التفصيلية ، فإنهم لن يستطيعوا استيعابها ، ومن ثم فإنها تشكل عوامــل هــدم لعبارات النمط المفاهيمى الأساسية ، ذلك لأنه ، إذا كان إنكار العبــارات التفصيليــة ، واستبدالها يعنى " فعل شئ ما داخل النمط ، فإن إنكار عبارة نمطيــة معنــاه انتــهاك الإطار المفاهيمى نفسه " [2] . بما يعنيه ذلك من ضرورة هدمه وإحلال نمط مفــاهيمى

---

(1) Hanson. N., R., Patterns of Discovery, p. 87
(2) Ibid., p. 87.

جديد ، ويعنى ذلك أيضا : استبدال لتقـاليد مهنيـة ، ولتقنيـات معمليـة ، ولعـادات سيكولوجية ، وعقائد أيديولوجية ، وقيما سوسيولوجية لأعضاء الجماعة العلمية .

وعلى ذلك ، فإن التقدم العلمى بالاتجاه الرأسى ، إنما يتحقق بقفـزات للأمـام ، عن طريق إدراك شواهد مناقضة تنتهك الأسس البنائية للنظرية العلمية ، والتـى يتـم تفسيرها عن طريق فرض متوصل إليه استرجاعيا . بيد أن هذا الفرض إنمـا يكـون مناقضا فى بنيته لإحدى أو لكل المبادئ الرئيسية للنظريـة العلميـة ، وإذا تراكمـت الحالات الشاذة ، وتراكمت الفروض المفسِّرة لها ، والمتناقضة مع النمـط المفـاهيمى السائد ؛ فإن ذلك يؤدى إلى تحول فى مجال رؤية العلماء باتجاه نظرية جديدة ، والـذى يماثل تحولا جشطاليا فى مجال الرؤية البصرية ، بمـا يـؤدى إلـى إقصـاء النمـط المفاهيمى ، واستبداله بنظرية جديدة ذات نمط مفاهيمى جديد . وطبقا لهانسون " فـإن النظريات الفيزيائية تقدم أنماطا ، والتى بداخلها تصبح المعطيات واضحة ومفهومـة . إنها تشكل جشطالتات مفاهيمية " [1] ؛ ولأن النظريات العلمية تقدم أنماطـا مفاهيميـة متباينة ومختلفة تماما ، فإنها تستلزم تغيرا فى المعايير الحاكمـة ، وفـى التوجـهات والوسائل والتقنيات والخلفيات المفاهيمية ، التى ارتكزت عليها .

حالة شذوذ الكوكب عطارد Mercury

لقد شكلت حالة الكوكب عطارد إحدى العلامات الفارقـة فـى جبيـن أنمـاط مفاهيمية متباينة ، إذ كان شذوذ الكوكب عطارد أحد المتناقضات التى حاقت بالميكانيكا النيوتينية السماوية ، وعجزت عن تفسير ذلك الشذوذ . فلقد كان مـن المعلـوم طبقـا لقوانين كبلر – نيوتن ، أن الكواكب تدور فى إهليجيات حول الشمس ، أى أنها تـدور على هيئة قطع ناقص ellipse وتقع الشمس فى إحدى بؤرتى هذا القطـع النـاقص ، بحيث تأخذ المسافة من الشمس للكوكب فى التزايد من حد أدنى إلى حد أقصـى ، ثـم يتناقص تدريجيـا إلـى الحـد الأدنـى خـلال سـنة كوكبيـة وهـو مـا يعـرف بالأوج aphelion (*) ، والحضيـض Perihelion (**) وتحتفـظ الكواكـب دائمـا بمواضعها بالنسبة للنجوم الثابتة ، فيما لو أهملنا تأثير حركة هذه النجوم الثابتة عليـها ، وكذلك حركة الكواكب الأخرى ؛ وهكذا تم تفسير حركة جميع الكواكـب الظـاهرة ،

---

(1) Hanson. N.R., Patterns of Discovery, P. 90

(*) aphelion الأوج : هو الموضع الذى يكون فيه الكوكب أبعد ما يكون عن الشمس .

(**) Perihelion الحضيض : هو الموضع الذى يكون فيه الكوكب أقرب ما يكون للشمس .

وذلك فى إطار نظرية نيوتن ، وذلك بعد احتساب حركة النجوم الثابتة ، وحركة الكواكب الأخرى .

بيد أن الكوكب عطارد قد شَذَّ عن هذه القاعدة . فلقد اكتشف كل من لوفرييه فى عام ١٨٥٩ ونيوكامب " Newcamb فى عام ١٨٩٥ ، أنه بعد وضع كل عوامل الاضطراب المؤثرة على عطارد بواسطة بقية الكواكب ذات الصلة ، قد تبقت فترة حضيضية لا تفسير لها مقدارها ... ٤٣+ ثانية من القوس فى القرن [١] . وكما يقول سيرجيمس جينز " إن العديد من المحاولات قد قدمت لتفسير ذلك الشذوذ ، إلا أنها أخفقت فيه تماما [٢] . وهكذا فإن دوران عطارد المتباطئ فى موضع حضيضه حول الشمس قد زاد عن القيمة التى تتنبأ بها نظرية نيوتن ، مع احتساب الآثار المشوشة لحركة النجوم الثابتة ، وكذلك بقية الكواكب الأخرى بمقدار ٤٣ ثانية من القياس الزاوى التى تحدث كل قرن من الزمان ، والتى لا يمكن تفسيرها فى ضوء نظرية نيوتن ، ولكن أمكن تفسير هذا الشذوذ فى حركة الكوكب عطارد تفسيرا دقيقا فى ضوء نظرية النسبية العامة لأينشتين ، وكما يقول أينشتين : " لقد وُجد على أسس نظرية النسبية العامة أن كل القطوع الناقصة التى تدور فيها الكواكب حول الشمس ، يجب أن تدور بنفس الطريقة ، وأن مقدار الدوران بالنسبة إلى كل الكواكب (ماعدا الكوكب عطارد) أصغر من أن يمكن اكتشافه بالوسائل الراهنة ، ولكن فى حالة الكوكب عطارد لابد أن يبلغ ٤٣ ثانية من القوس فى القرن ، وهى نتيجة تتفق أتم اتفاق مع التجربة " [٣] .

وهكذا شَكَّل شذوذ الكوكب عطارد انتهاكا صارخا للأسس البنائية للنمط المفاهيمى المُقدَّم عن طريق نظرية نيوتن ، فلم يمكن استيعابه داخلها . بينما كانت نظرية أينشتين ، هى المفسِّر الأفضل ، ليس فقط لأنها فسرت حركة عطارد الشاذة فى موضع حضيضه ، ولكنها فسَّرت أيضا جميع حركات الكواكب الأخرى التى فسرتها من قبل نظرية نيوتن بنجاح تام .

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال ؛ أنه بالرغم من أن شذوذ الكوكب عطارد لم يمكن استيعابه داخل النمط المفاهيمى لنظرية نيوتن وشكل معضلة لم تُحل ، إلا أن هذا الشذوذ لم يعتبر مُفندا لها إلا بعد فترة طويلة ، عكف العلماء خلالها بكل ما

---

(١) ألبرت أينشتين : النسبية الخاصة والعامة ، ص ١٢٢.

(2) Jeans , James, The Growth of Physical Science , P . 299

(٣) ألبرت أينشتين : المرجع السابق ، ص ١٢٢ .

وسعهم الجهد ، عمل مواءمات وتحويرات فى الفروض المساعدة ، أعنى فى العبارات التفصيلية ، ولما لم يمكن استيعاب هذا الشذوذ داخل الإطار المفاهيمى ، بعد تعديل العبارات التفصيلية ، فإنه قد شكل انتهاكا للعبارات النمطية ، أعنى للقوانين الأساسية ، وللمبادئ الرئيسية ، التى تشكل جوهر النظرية . إذ كما يقول لاكاتوش : " لقد انقضت خمس وثمانون عاما بين قبول حضيض عطارد كشذوذ وقبوله كتكذيب لنظرية نيوتن " [١] .

وهكذا شكلت نظرية أينشتين نمط مفاهيميا بديلا ومغايرا تماما للنمط المفاهيمى لنظرية نيوتن ؛ إذ أنها استوعبت الشذوذ المحقق الذى عجزت عن استيعابه نظرية نيوتن . ولذلك فإن التحول من النمط المفاهيمي لنظرية نيوتن إلى النمط المفاهيمى لنظرية أينشتين هو تحول كلى ، وليس تغيرا جزئيا فى بنية النمط النيوتونى . فينبغى أن يكون منا على بال أنه لا يمكن النظر لنظرية أينشتين على أنها انبثقت من داخل النمط النيوتينى ، ولا أنها كانت مضمرة فيه أو مختبئة بداخله قبل ظهورها . ولا عجب فى ذلك فقد انبثقت كلتاهما من خلفية مفاهيمية ورؤية اجتماعية وعادات سيكولوجية مغايرة للأخرى .

فلقد انبثقت نظرية نيوتن من المفهوم الحتمى للكون وشيدت على أساسه ، (ذلك المفهوم الضارب أطنابه فى مفاهيم علوم القرن السابع عشر ، والثامن عشر) وانبثقت كذلك من الرؤية الإقليدية للمكان بأبعاده الثلاثة المعروفة ، بينما الزمان يتدفق باطراد وانسياب فى المكان . إنهما ثابتان مطلقان مستقلان عن أى مرجع قصورى ، أما نظرية النسبية لأينشتين ، فقد انطلقت من المفهوم اللاحتمى للكون ، ذلك المفهوم المميز لعلوم القرن العشرين وانطلقت أيضا من " المتصل الزمكانى " Space – time ذى الأبعاد الأربعة ، أى بإضافة الزمان كبعد رابع ، تتحدد بموجبه أيضا خصائص الأشياء (تلك اللبنة التى وضعها الرياضى البولندى منكوفسكى Minkowski فى عام ١٩٠٨) . إن البعد الرابع للزمن غير مستقل عن الأبعاد الثلاثة للمكان . إن كل نقطة فى " المتصل الزمكانى " Space- time إنما تتحدد بالأبعاد الثلاثة المألوفة للمكان ، وببعد واحد للزمن متصلة معا ، وهذا ما دعاه منكوفسكى " بخط العالم World-line. وهكذا فإن قوانين الطبيعة أصبحت تعرف عن طريق " المتصل الزمكانى " ذى الأبعاد الأربعة ، بلا تمييز بين المكان والزمان .

---

(1) Lakatos, I., Falsification and Methodology of scientific Research Programmes, p. 115

وكان من نتيجة ذلك ، عدم وجود زمان ثابت (مطلق) ، وبالتالى لا يمكن أن نقول أن هناك حادثتين لنقطتين مختلفتين قد حدثتا فى نفس اللحظة أو أن أحدهما حدث قبل الآخر ، وهذا ما جعل قانون الجاذبية لنيوتن بلا معنى . فلم يعد هناك معنى ثابت لمفهوم التزامن (الآنية) Simultaneity [(١)] .

لقد كان مفهوم التزامن (الآنية) هاما جدا فى القوانين النيوتينية . فعندما نقول أن الشمس S ، تجذب الأرض E بقوة تعتمد على المسافة ES ، ولتحديد هذه المسافة ، فإنه لابد من تحديد موضع الشمس ، وموضع الأرض **فى نفس اللحظة** ، ولكن هذا غير ممكن على الإطلاق ، ذلك لأن الأرض تتحرك بسرعة مقدارها ٧٠٠٠٠ ميل فى الساعة فى دورانها حول الشمس ، بينما تدور الشمس فى فلكها حول مركز مجرة درب اللبانة Milky Way بسرعة مقدارها ٦٠٠٠٠٠ ميل فى الساعة [(٢)] . ومن ثم ، فإن مفهوم التزامن النيوتينى ليس له معنى على الإطلاق فى ضوء النظرية النسبية لأينشتين ، المرتكزة على مفهوم المتصل الزمكانى .

وهكذا ، شكل انتهاك العبارات النمطية الأساسية للنظرية (نظرية نيوتن) انتهاكا للإطار المفاهيمى للنظرية ذاتها . ومن ثم ، فإن النظرية الجديدة (نظرية أينشتين) قدمت نمطا مفاهيميا جديدا ذا خلفيات مفاهيمية ، ورؤى تصورية ، وتقنيات أداتية ، وقيما سوسيولوجية ، ومعانى جديدة للحدود العلمية . وبهذا تتباين وتختلف النظريات العلمية ، تتباين وتختلف ؛ لأنها قدمت أنماطا مختلفة من المفاهيم " تلك الأنماط هى التى ميزت مذهب مركزية الأرض geocentrism من مذهب مركزية الشمس heliocentrism فى علوم فلك القرن السادس عشر ، وهى التى ميزت النظرية الموجبة Wave Theory من النظرية الجسيمية Corpuscle Theory فى علوم بصريات القرن السابع عشر ، وهى التى ميزت نظرية الفلوجستون Phlogiston Theory من نظرية الأكسدة Oxidation Theory فى نظرية الاحتراق Combustion theory فى القرن الثامن عشر ، وهى التى ميزت مذهب الحيوية Vitalism من مذهب الآلية Mechanism فى علوم بيولوجيا القرن التاسع عشر ، وهى التى تميز تأويل كوبنهاجن لنظرية الكم Copenhagen interpretation of quantum theory ،

---

(1) Jeans , James, The Growth of Physical science, PP. 295- 296

(2) Ibid. , PP. 192 - 193

من الانتقادات التى وجهت له على يد أينشتين وشرودنجر وبوهم فى فيزياء الجسيمات الدقيقة Microphysics فى القرن العشرين (١) . إن ما يترتب على انتهاك العبارات النمطية (الفروض الرئيسية) فى النظرية العلمية ، هو تهيئة الفرصة لظهور نظرية جديدة ذات نمط مفاهيمى مختلف كلية عن النظرية السابقة ونمطها المفاهيمى .

حالة تحديد موضع وسرعة الجسم :

وتمثل الفيزياء الكلاسيكية ، وفيزياء الكم نظريتين تتضمنان نمطين مفاهيمين مختلفين تماما ، بالرغم من أنهما يتعلقان بوصف حركة الأجسام . إن الفيزياء الكلاسيكية ، أى قوانين نيوتن – جاليليو ، تمتاز بقدرتها الفائقة على تحديد حالة جسم ما ، بإحداثيات دقيقة تماما ، ومتجهات Vectors قوى دفع معينة . إن النجاح الساحق الذى حققته الفيزياء الكلاسيكية ، إنما اعتمد بالأساس على علاقات مؤكدة ومحددة بين الظاهرات الطبيعية . وكما يقول ويكمان " فى الفيزياء الكلاسيكية ، نفترض أن أى متغير ديناميكى(*) للنظام يمكن تحديده وقياسه إلى أى درجة اختيارية من الدقة ، هذا لا يعنى أننا نستطيع أن نحقق هذا فى الواقع العلمى ، ولكنه بالأحرى ، يعنى من ناحية المبدأ ، أننا لا نقر بأن هناك أية حدود للدقة . ففئة المتغيرات الديناميكية فى الفيزياء الكلاسيكية تحتوى على متغيرات مثل مركبات الموضع ، ومركبات كمية التحرك وكمية التحرك الزاوى ... الخ ، لمجموعة من الجسيمات أو لجسم واحد ، وكذلك متغيرات مماثلة مثل مركبات المجال الكهربى والمغناطيسى ، كلها معروفة عند نقطة معينة من الفراغ عند زمن معين (٢) . إن الدقة الفائقة فى التحديد لدى الفيزياء الكلاسيكية تنبع من تفاعل مع الظواهر الفيزيائية فى العالم العيانى Macroscopic ، وبالتالى فإنها تهتم فقط بالوصف الإجمالى لسلوك نسق ما من الأحداث ، بينما تهمل التفاصيل الدقيقة لسلوك هذا النسق . ومن هنا فإننا يمكن أن نصف نظريات الفيزياء الكلاسيكية بأنها نظريات ظواهرية Phenomenological .

بيد أن فيزياء الكم ، تلك الفيزياء التى تهتم بدراسة حالة الجسيمات الدقيقة ، أو ما نطلق عليه اسم الفيزياء المجهرية Microscopic ، فإن حالة

---

(1) Hanson, N., R., A picture theory of theory- Meaning, in: What I Do Not Believe And other Essays, P. 27.

(*) المتغير الديناميكى : هو أى متغير يميز حالة النسق ، مثل إحداثى الموضع ، مركبة كمية التحرك ، كمية التحرك الزاوى ، مركبة السرعة ، الطاقة الكلية ... إلخ.

(٢) إيفند هـ . ويكمان : الفيزياء الكمية ، مركز الأهرام للترجمة العلمية بالقاهرة ، ١٩٨٤ ، ص ٣٦-٣٨ .

عدم التأكد Uncertainty هى السمة الرئيسية لسلوك نسق ما من الأحداث بداخلها ، والمتعلق بالجسيمات الأولية Elementary Particles إنه لا يمكن من حيث المبدأ تحديد إحداثيات موضع وسرعة إلكترون ما مثلا ، على غرار تحديدنا لكرتى بلياردو تصطدمان سويا ، ذلك لأنها تتصرف بطريقة مختلفة تماما، وهذا هو السبب فى أن بعض أنواع القياس لا يمكن إجراؤها ، أو حتى تصورها " فلقد أدرك معظم الفيزيائيين أن أية محاولة لخلق نوع من النماذج الكلاسيكية للإلكترون تعتبر عبثا ، فالإلكترون لا يسلك سلوك الكرة المشحونة . وكل المناقشات حول ما يمكن أن يحفظه سويا كوحدة إذا كان شبيها بكرة مشحونة أو ماهية طاقته الذاتية الكلاسيكية ، ليست ذات معنى فى الفيزياء . إن تحيزنا الكلاسيكى يدفعنا أن نسأل أسئلة لا نتوقع لها إجابات معقولة [١] .

وعلى ذلك فإن علاقة عدم التحدد مبنية بداخل النمط المفاهيمى لنظرية الكم ، وهى متضمنة داخل نسق فيزياء الكم ذاته ، ولا تنشأ علاقة عدم التحدد هذه من استحالة تقنية ، أى لفشل أدوات القياس فى التحديد أو لفشل الملاحظ فى القياس . وكما يقول بول ديفس Poul Davies " إنه من الضرورى أن ندرك إدراكا كاملا أن عدم التحدد متأصل فى الطبيعة ، وليست فقط نتيجة للقيود التكنولوجية للقياس ، إنه لا يعنى قط أن المجرب غير متقن فى قياس الموضع وكمية التحرك معا فى آن واحد ، لأن الجسيم ببساطة لا يمتلك قيما دقيقة لهاتين الخاصيتين معا فى آن واحد " [٢] .

وهكذا يتضح لنا ، أن عدم التحدد سمة متأصلة فى طبيعة سلوك الأنساق الكمية ، والمختلفة جذريا مع الفيزياء الكلاسيكية . وكما يقول هانسون " إنه ما لم تستبعد نظرية الكم بأكملها فستظل حالة عدم التأكد موجودة ، إنها مبنية بداخل النمط المفاهيمى لميكانيكا الكم ، إن عدم التأكد ليس شيئا يتم اكتشافه عن طريق التجربة وبضبط الجهاز ، وعندئذ يمكن ملاحظة علاقات عدم التأكد . إنه لا يتم تلقيه كمعطى تجريبى Experiment – datum ، وعلى الرغم من ذلك فإن كل ملاحظة فى فيزياء الجسيمات الدقيقة ، هى كما هى بسبب هذه العلاقات . إن مبدأ عدم التأكد ليس وصفا تفصيليا لفيزياء الجسيمات الدقيقة إنه جزء أساسى من الحبكة Plot . إنه

---

(١) ايفلد هـ . ويكمان : الفيزياء الكمية ، ص ٣٩ .

(2) Davies, Paul, Introduction , in : Physics and philosophy , The Revolution in Modern – Science , P , 4.

يشكل الظواهر الفيزيائية ، إنه ليس شذوذا غريبا كما يفترض البعض ، لقد تم بناء هـذا النمط عن طريق دراسة ، مثل هذه الظواهر ولكنه ليس أحد هذه الظواهر " [(١) (*)].

وعلى ذلك ، فإذا كان من الممكن إعطاء قيم دقيقة لكل من موضـع جسـم مـا وسرعته الزاوية أو الخطية فى لحظة ما – حسبما تخبرنا به الفيزيـاء الكلاسـيكية – فإنه من المستحيل – من حيث المبدأ – التنبؤ بكل من موضع وكمية تحرك جسيم أولى طبقا لحالة عدم التأكد فى نظرية الكم والتى تتحدد بالعلاقة $\Delta p \Delta v \geq \frac{h}{2\Pi}$ ، حيث أن p هى إحداثى الموضع ، v هى إحداثى كمية التحرك وحيث أن Δp هـو جذر أو متوسط أو مربع الخطأ فى p ، وحيث أن Δv هى جذر أو متوسط أو مربـع الخطأ فى v . إن علاقة عدم التساوى المذكورة أعـلاه تؤكـد أن المتغـيرين p و v لا يمكن أن يعرفا بدقة أكبر من التى يحددها حاصل ضرب عدم التأكد فى حدود ثـابت بلانك ، وبالتالى فإن التساؤل حول قيم كل من p و v فى اللحظة t هو تساؤل ليس له معنى على الإطلاق وكما يقول هانسون " إن هذا حتى لا يمكن أن يكـون خاطئـا ، حيث أن المرء على الأقل يجب أن يكون لديه مفهوم عن X لكى يكون قادرا على أن يستخدمه فى عبارة خاطئة [(٢)].

وهكذا بدا لنا محدودية صلاحية قوانين الفيزياء الكلاسيكية ، فيما يتعلق بسـلوك الأنساق الكمية ، وفشلها فى معالجة هذه الأنساق وفق قوانينـها الدقيقـة والصارمـة ، ومن ثم استبعدت فيزياء الكم ، بقدرتها على وصف تلك الأنساق وصفا دقيقا ، الفيزيـاء الكلاسيكية من ذلك المجال . إن ما يترتب على ذلك ، هو قطعية مفاهيمية كاملة بيـن النمط المفاهيمي للفيزياء الكلاسيكية ، والنمط المفاهيمى لفيزياء الكـم ، بـالرغم مـن

---

(1) Hanson , N, R , Patterns of Discovery , P .141

(*) لقد استبعد ديفيد بوهم David Bohm حالة عدم التأكد كلية دون استبعاده لنظرية الكم . ولقد نحى تـأويل كوبنهاجن لنظرية الكم ، والذى تسوده علاقات عدم التأكد جانبا واستبدله بتأويل آخـر ، والـذى يصـف بمقتضاد " الجسيمات بأنها أشياء توجد دوما فى مكان ما أو آخر محدد . إضافة إلى ذلك فإنه نظرية " بوهم" تعطى تفسيرا أوضح بكثير عن مكونات الكون . وتوجد فى نظرية " بوهم " قوانين أخرى تحدد كيف تحرك الدوال الموجية ، الجسيمات الموكولة إليها ، وجميع هذه القوانين حتمية تماما . وبالتـالى يمكـن حسـاب مواضع الجسيمات فى العالم فى أى وقت ، وكذلك حساب دالة الكم الموجية للعالم بأكمله فى ذلك الوقـت بتعين ، باستخدام معرفة مواضع الجسيمات فى الكون ودالة الكم الموجية للعالم بأكمله فى أى وقت سـابق " [Z .D ألبرت : بديل نظرية بوم حول تفسير ميكانيك الكم : مجلة العلوم ، المجلد ١١ ، العـددان ٦-٧ ، يونيو – يوليو ١٩٩٥ ، ص٦٠] .

(2) Ibid. , P .150

استخدامها لنفس العبارات والألفاظ والحدود ولكنها تستخدم فـــي كـــل منـــهما بمعـــان مختلفة . ربما كان السبب فى عدم وضوح هذه الرؤية ، هو أننا نستخدم نفس الحـدود ونفس العبارات المتاحة ، والتى استخدمت من قبل ، للتعبـــير عـــن مفـــاهيم الفيزيـــاء الكلاسيكية للتعبير عن مفاهيم الفيزياء الكمية بالإضافة إلى أننا دائما ما نكون محمليـــن ومثقلين بخبراتنا الكلاسيكية ، التى اكتسبناها منذ نعومة أظافرنا ، والتـــى كثـــيرا مـــا تكون عائقا عن استيعاب الوضعية الخاصة لسلوك الأنساق الكمية ، ومعاملتـــها علـــى أنها شذوذ عن قواعد اللعبة الكلاسيكية ، وكما يقول ويكمان " إن الخبرة تدلنا علـــى أن تفكيرنا ينحو نحو التحيز . وأننا لا نتنازل بسهولة عن معتقدات اكتسبناها مـــن قبـــل ، ولما كانت أولى ملاحظتنا الواعية للظواهر الفيزيائية تتعلق بالأنظمـــة العيانيـــة ، فقـــد اكتسبنا مجموعة من التحيزات الكلاسيكية التى يجب أن نتغلب عليها ، إذا رغبنا فـــى استيعاب الفيزياء الكمية " (١) .

وعلى هذا فإن سبب عدم فهم القطيعة ، بيـــن النمطيـــن المفـــاهيميين للفيزيـــاء الكلاسيكية وفيزياء الكم هو الميراث الموجه والخلفية المفاهيمية فى عملية الرؤية ذاتـــها والتحيزات المسبقة والمنطلقة من مرتكزات كلاسيكية ، ولكى يتسنى لنا فهم ذلك ، فـــإن علينا اختراع لغة ما ، أو شكل ما من أشكال التعبير المختلف عن النمط الكلاســـيكى ، للدلالة على النمط الكمى ، وإلى أن يحين ذلك فإن علينا أن نواجـــه مصـــاعب جمـــة ومحاولات سوء فهم ، والتى ربما كانت متعمدة أحيانا ، ولكن يبدو أن ذلك المشـــروع " التعبيرى " هو محكوم عليه بالفشل مسبقا ؛ لأننا نعيش فى هـــذا العـــالم ، وندركـــه ونتفاعل به ، قبل أن ندرك أو نعلم شيئا عن سلوك الأنساق الكميـــة . إذن فإننـــا أمـــام خيارين أحدهما مر ، إما أن نحيا بطريقة ما داخل الطبيعة الكميـــة ، حتـــى يمكـــن أن نعبر عنها تعبيرا صحيحا واقعيا (ربما كان ذلك ممكنا فى مكان آخر وزمان آخـــر) ، أو أن " نستعير " نفس التعبيرات الكلاسيكية للتعبير عن " الحالات الجديدة " للأنســـاق الكمية مع الوضع فى الاعتبار أن المعنى مختلف جذريا ، ولذلـــك يقـــول هانســـون : " ربما تعبر مجموعة معينة من الرموز فى الميكانيكا الكلاسيكية عن تـــأكيد واضـــح ، وبالرغم من ذلك ، فإن **نفس** المجموعة من الرموز قد لا تكون مأخوذة بعين الاعتبـــار فى ميكانيكا الكم " (٢) .

وبناء على ذلك ، فإنه إذا كان هناك نمطين مفاهيميين يستخدمان نفس مجموعـــة الرموز بمعنيين مختلفين فإنهما بالضرورة لابد وأن يتحدثا لغتين مختلفتيـــن ، ولذلـــك

---

(١) إيفند هـــ . ويكمان : الفيزياء الكمية ، ص ٣٣ .

(2) Hanson , N .R., Patterns of Discovery, P .151.

يقول هانسون : " إنه لو أمكن استخدام مجموعة من الرموز S ، للتعبير عن عبارة واضحة فى سياق ما ، ولكن ليس فى سياق آخر ، فإنه سيكون من الطبيعى استخلاص أن اللغات المتضمنة فى هذه السياقات المختلفة كانت مختلفة وغير متصلة ... إن ما يمكن قوله بمعنى تام فى حالة ما ، قد لا يعبر عن أى شئ مفهوم ، فى الحالة الأخرى [(١)] . ذلك لأنه إذا أمكن تحديد المتغير الديناميكى للنسق الفيزيائى الكلاسيكى كإحداثى الموضع وكمية التحرك الزاوية أو الخطية طبقا لمراجع الإسناد القصورية الجاليلية بكل دقة ، فإن النتيجة هى لا تحديدية على الإطلاق لأى من إحداثيات الجسيم فى ضوء فيزياء الكم .

نخلص من هذا إلى أن إنكار عبارة نمطية أو فرض أساس من فروض نظرية علمية يؤدى إلى استبعادها ، وإحلال نظرية جديدة ذات نمط مفاهيمى جديد يكون قادرا على استيعاب الحالات التى شكلت تحديا للنظرية السابقة ، مثلما شكل سلوك الجسيمات الأولية تحديا لقوانين الميكانيكا الكلاسيكية ، والذى تم استيعابه داخل فيزياء الكم ، ومثلما شكل شذوذ الكوكب عطارد تحديا لقانون الجاذبية لنيوتن ، والذى تم استيعابه داخل نظرية النسبية .

مما سبق يتضح لنا : أن المنهج الاسترجاعى الاستنباطى retroductive method الذى يوليه هانسون أهمية بالغة ، يقدم لنا وصفة أفضل لفهم طبيعة التقدم العلمى وتطوره من تلك التى يقدمها المنهج الاستقرائى ذو الرؤية الواقعية الساذجة ، أو المنهج الفرضى الاستنباطى ذو الرؤية العقلانية المتعالية transcendental باعتباره يعبر أفضل تعبير عن عملية التطور الديناميكية فى العلم برؤية واقعية عقلانية والتى تنبع من :-

١) خلفية مفاهيمية تتشكل وفق نظرية راسخة ومؤسسة جيدا .
٢) إدراك مسبق ومقصود ومتأنى للظواهر الشاذة والمحيرة .
٣) رد فعل باختراع فروض لتفسير هذه الظواهر الشاذة ومحاولة إدماجها فى النمط المفاهيمى السائد .
٤) إذا كان الفرض صادقا بتفسيره للشذوذ بحيث بات الشذوذ فى تصور النمط المفاهيمى وكأنه كان متوقعا ؛ فإنه يترتب على ذلك تغير بعض العبارات التفصيلية ، والفروض المساعدة للنمط المفاهيمى ، ويتم إدماج الفرض المفسر داخله ، وبذلك يتحقق اتساع المعرفة ونموها فى الاتجاه الأفقى .

---

(1) Hanson , N .R., Patterns of Discovery, P .151- 152.

٥) إذا كان الفرض صادقا بتفسيره للشذوذ ، ولكن ناقض إحدى العبارات النمطيــة والفروض الرئيسية للنظرية ، فإنه يترتب على ذلك : هــدم النمــط المفـاهيمى نفسه واستبعاد نظريته ، ومن ثم ، إحلال نظرية جديدة ذات نمط مفاهيمى جديـد محل النظرية الكاذبة ونمطها المفاهيمى ، وبذلك يتحقق تعميق المعرفة ونموهــا فى الاتجاه الرأسى .

٦) إن الانتقال من نمط مفاهيمى قديم إلى آخر جديد يســتتبع تغـيرا فــى البنــى المعرفيــة ، والخلفيــة المفاهيميــة ، والعــادات الســيكولوجية ، والقيــم السوسيولوجية ، والعقائد الأيديولوجية الموجهة ، وكذلك معانى الحدود العلميـة ، بحيث يبدو أن النظريات ذات الأنماط المفاهيمية المختلفة " لا قياســية " ، بمــا يعنى أنه لا يمكن إجراء المقارنة بينــها علــى أســس منهجيــة " لأن اللغــات المتضمنة فيها مختلفة " ، ولأن " القضايا تحصل على قوتها من النسق اللغــوى الذى تصوغه بأسره " [١] ، وبذلك يمكن اعتبار أن نمو العلم عند هانسون يكــون عن طريق الثورة الدائمة أو ما أسميته بــ " ثورية النمط الفائق " خلافا لثوريــة كون – كما سنرى – والتى أسميتها بــ " ثورية النموذج المحافظ " .

٩ــ نمو العلم وتطوره بين هانسون وكون :

لقد اتضح لنا مما سبق أن نمو العلم وتطوره عند هانسون ، إنما يتم وفق المنـهج الاسترجاعى الاستنباطى ، والذى يرتكز بالأساس على توجيه الأفكــار للبحــث عــن المتناقضات ، والظواهر الشاذة فى الطبيعة ، بغية التعرف عليــها ومحاولــة اخـتراع فروض تفسيرية لها ، ومن ثم إدماجها فى النمط المفاهيمى السائد ، (وبالطبع فإن هــذه الفروض المفسرة لم تنشأ من داخل النمط المفاهيمى الذى يوجه عمل الباحث ، إذ لــو كانت كذلك ، لما كان هناك شذوذ أصلا) ، فإن نجح الفرض فــى تفســيره للظــاهرة الشاذة ، وبحيث لم يكن متناقضا مع اللبنات الأساسية ، والمبــادئ الرئيســية المكونــة للنمط المفاهيمى ، فإنه يتبع ذلك تغير فى بعض العبارات " التفصيليــة " بحيــث تتــم المواءمة به بين النمط المفاهيمى والظاهرة الشاذة ، ويتم استيعابها داخلــه . وبــالطبع سيثبت الفرض المفسر داخل النمط المفاهيمى ، وسيعد أحد عباراته التفصيلية الجديــدة ، وستعتبر الظاهرة الشاذة التى قد فسرت على أنها نجاح للنمط المفاهيمى ، وبالتــالى سيكون ذلك نموا للعلم وتطورا له فى الاتجاه الأفقى ، إذ تتسع معرفتنا بــالكون الــذى نعيش فيه ، ولكن إذا ناقض الفرض الذى نجح فى تفسير الظاهرة الشاذة إحدى اللبنــات

---

(1) Hanson , N . R., Patterns of Discovery, P. 154.

الأساسية ، والفروض الرئيسية والعبارات النمطية ، لنظرية النمط المفاهيمى السائد ، فإنه سيتبع ذلك إحلال نظرية جديدة ذات نمط مفاهيمى جديد ، وبالطبع سيكون الفروض المفسر – الذى ناقض إحدى العبارات النمطية فى النظرية السابقة – هو أحد العبارات النمطية ، واللبنات الأساسية للنظرية الجديدة ، وبالتالى سيكون ذلك نموا للعلم ، وتطورا له فى الاتجاه الرأسى ؛ إذ تتعمق معرفتنا بالكون الذى نعيش فيه .

إن الانتقال من نمط مفاهيمى لآخر ، إنما هو تحول مماثل للتحول الجشطالتيى وبكل ما فى الكلمة من معنى ، تحولا فى البنى التصورية ، وفى الأدوات البحثية ، وفى العمليات المعرفية ، وفى العادات السيكولوجيا ، وفى القيم السوسيولوجية لأعضاء الجماعة العلمية ، ومن ثم فإن نمو العلم إنما يكون عن طريق "النمط ذو الثورة الفائقة " الدائمة والمقصودة .

إن التقدم والتطور العلمى عند هانسون ، والذى يكون عن طريق البحث المتعمد عن المتناقضات ، والشذوذ فى الظاهرات الطبيعية بغية إيجاد حلول لها ، والذى يؤدى إلى تحقيق المزيد من التقدم والتطور ، هو متعارض – إلى حد ما – مع ما ذهب إليه كون من أن فترة العلم القياسى Normal Scenic ، تلك الفترة التى تم فيها الممارسة العلمية طبقا لنموذج Paradigm ، لا تهتم " باستحداث أو تسليط الأضواء على أنواع جديدة من الظواهر ، [بل] إن الظواهر التى لا تتلاءم مع الإطار العام ، غالبا ما تغفلها الأنظار تماما ، ولا يهدف العلماء إلى ابتكار نظريات جديدة ، وغالبا لا يتسامحون مع النظريات التى يبتكرها غيرهم ، ويجرى بدلا من ذلك توجيه البحث العلمى القياسى فى اتجاه الإبانة عن الظواهر ، والنظريات التى زودنا بها النموذج الإرشادى " (١) .

وعلى ذلك ، فإن البحث العلمى فى فترة العلم القياسى عند كون ، لا يهدف إلى البحث عن ظواهر شاذة – تلك التى جعلها هانسون أساسية فى دفع عجلة التقدم العلمى – بل إنها إن وجدت فإنما تنحى جانبا باعتبارها غير ذات أهمية ، ويقتصر البحث العلمى فى فترة العلم القياسى على العمل الرتيب ، لتوضيح النموذج الإرشادى القائم على حل الألغاز ، أى الإجابة عن المشكلات – المتوقعة والمتنبأ بها طبقا للنموذج الإرشادى – بطرق جديدة ، مما يؤدى إلى ترسيخ النموذج القائم عن طريق دقة تطبيقه واتساع نطاقه . فيرى كون " أن الوصول بمشكلة البحث القياسى إلى نتيجة نهائية ، يعنى الوصول إلى ما هو مقدر لها سلفا بوسيلة جديدة وهو ما يتطلب حل

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ٥٨.

بجميع أنواع الألغاز ، على مستوى الأداة والمفاهيم والمستوى الرياضى ، وإن من ينجح فى ذلك ، إنما يقيم البرهان على أنه خبير فى حل الألغاز والأحاجى " [١] .

إذن فالتقليد المتبع عند كون فى فترة العلم القياسى هو تقليد حل المعضلة ، التى يعنى بها " تلك الفئة من المشكلات المحددة التى تهيئ لكل باحث فرصة لإثبات قدرته الإبداعية ، وبراعته فى وضع الحلول " [٢] ، ومن ثم ، فإن البحث العلمى فى فترة العلم القياسى لا يهدف إلى الكشف عن ظواهر جديدة ، فضلا عن السعى لحلها ، بل إنه يهدف إلى ابتكار حلول جديدة للمشكلات المعروفة سلفا . ومن ثم ، فإن تقليد حل المعضلة فى فترة العلم القياسى ، إنما هو اختبار لمهارة العلماء ، من حيث التوصل إلى طرق جديدة لحل المشكلات المعروفة مسبقا فى إطار النموذج القائم ، إنها معضلة أو لغز ليس إلا . بمعنى أنه يتضمن أكثر من حل مؤكد . إنها اختبار لقدرة العلماء وبراعتهم لحل مشكلات معروفة لم يحلها أحد من قبل ، أو حل مشكلات محلولة من قبل ولكن بطرق جديدة .

بيد أنه إذا كان البحث العلمى فى فترة العلم القياسى لا يهدف إلى اكتشاف ظواهر جديدة ، ولا يهدف إلى إبداعات جديدة ، ويقتصر البحث العلمى على حل المشكلات التى تنبأ بها النموذج ، والتى هى بالأساس اختبار لمهارة العلماء ، فكيف يمكن أن تحدث عملية التطور العلمى ؟ وكيف يمكن أن تظهر الاكتشافات الجديدة ؟ إن البحث العلمى لا يمكن أن يعمل بهذه الطريقة العجيبة الرتيبة كحل للمعضلات والأحاجى المعروفة سلفا ، ذلك لأن العلماء غالبا ما يكتشفون ظواهر جديدة ، لم تكن متوقعة من النموذج أى لم تكن ضمن نطاق تنبؤاته ، وغالبا ما يخترعون نظريات جديدة مختلفة جذريا عن تلك النظريات التى يمدنا بها النموذج . ولذلك ، يرى بوتنام " أن الحد " حل المعضلة " يعد حدا فارغا ، لأن البحث عن تفسيرات للظواهر ، وعن وسائل لتسخير الطبيعة إنما هو جانب هام أيضا من الحياة الإنسانية التى تسعى إلى التوافق مع الطبيعة " [٣] ، فكيف يمكن الخروج من هذا المأزق ؟ كيف يمكن حل هذا الإشكال ؟.

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص٧٥ .

(٢) المرجع السابق ، نفس الصفحة.

(٣) أيان هاكينج : الثورات العلمية ، ترجمة: د. السيد نفادى ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٦ ، ص ١١١.

هنا لا يفرغ جراب كون من أدوات الدفاع عن " نموذجه " فيصف هذه التطورات ، أى اكتشاف الظواهر الجديدة غير المتوقعة ، وظهور نظريات جديدة بأنها " حصاد سهو أو ثمار غير متعمدة خلال اللعبة وفق مجموعة القواعد" [١]. إذن فالاكتشافات وفقا لذلك ، هى عمل غير مقصود بالمرة ، عمل غير موجه أو مخطط له مسبقا ، لطفرة وراثية شاذة أدت للخروج على المألوف ، لكن أيما كان وصفه البليغ لتلك التطورات ، فإنها تحدث بالفعل .

هنا تأتى المرحلة الثانية فى نمو العلم وتطوره عند كون وهى المرحلة "البينية" أو " المتوسطة " ، وأعنى بها تلك المرحلة التى يتم فيها الاكتشافات ؛ أى مرحلة ما قبل نهاية اندحار النموذج القديم . فكما لا تبدأ الثورات الاجتماعية بصورة مفاجئة مباغتة ، بل يسبقها فترة ما قبل الثورة ، أى فترة القلاقل والاضطرابات والمظاهرات والعصيان المدنى ، والتى تكون الثورة أحد مفرزاتها ، كذلك فإن الثورة العلمية لا تكون بصورة مباغتة مفاجئة ، بل تسبقها فترة من التمرد والاستياء العام من نجاح النموذج . فتبدأ المرحلة الثانية ، كما يرى كون " مع إدراك الشذوذ أو الخروج عن القياس ، أى وجود انطباع بأن الطبيعة قد ناقضت – بصورة أو بأخرى – التوقعات المرتقبة فى إطار النموذج الإرشادى الذى ينظم العلم القياسى" [٢] . ما الذى يعقب ذلك ؟ . إن ما يترتب على ذلك هو أن العلماء – طبقا لهذا النموذج – يحاولون استيعاب هذه الظواهر الشاذة عن طريق فروض تفسيرية جديدة ، وبحيث لا تناقض هذه الفروض التفسيرية المبادئ الرئيسية ، المشيد على أساسها النموذج ، أى أنها لا تغير من جوهر النموذج ، ومن ثم ، فإن التعديل يكون باستبدال بعض العبارات التفصيلية التى ناقضتها الظواهر الشاذة ، بما يجعل الظواهر الشاذة تتلاءم مع النموذج بحيث تبدو وكأنها متوقعة . (تعد حالة شذوذ الكوكب أورانوس والتى لم تستبعد نموذج الميكانيكا السماوية النيوتينية مثالا جيدا على ذلك ، والذى أدى فيما بعد لاكتشاف الكوكب نبتون ، مما شكل نجاحا وتعزيزا هائلا للنموذج النيوتينى) .

وعلى ذلك فإن حالات الشذوذ المكتشفة ، والتى لا تؤدى إلى نقض المبادئ الرئيسية للنموذج ، لا تؤدى إلى استبعاده ، إذ يحاول العلماء بكل ما وسعتهم الحيلة إنقاذ نموذجهم المتفسخ ، عن طريق تعديل وتكييف بعض مكوناته ، لكى تلائم الشذوذ المكتشف ، ومن ثم فإن حالات الشذوذ المكتشفة هى حالات هدم وبناء ، فهى هدم

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ٩٣.

(٢) المرجع السابق ، نفس الصفحة.

محلها " [١] ، وهو متفق تماما مع هانسون فى هذا الخصوص ، كما سبق إيضاح ذلك . ويبدو أن هذا معارض لما ذهب إليه بوبر ، من أن النظريات قد تستبعد عن طريق الخبرة ، فطبقا لبوبر فإنه " إذا اقترح فرض ما واختبر وأثبت جدارته ، فلا ينبغى طرحه بدون " سبب جيد " وعلى سبيل المثال فإن السبب الجيد قد يكون إحلال فرض مكان آخر يفضله فى قابليته للاختبار أو تكذيب واحدة من نتائج الفرض " [٢] . إن تكذيب واحدة من نتائج الفرض نتيجة وجود شذوذ عن التوقعات المستنبطة منه ، يؤدى إلى استبعاده على الفور . ويوضح بوبر متى تكون النظرية مكذبة ومستبعدة ؟ فيقول " إن النظرية تكون مكذبة فقط إذا قبلنا قضايا أساسية تناقضها ... وهذا الذى يدفعنا لرفض نظرية باعتبارها مكذبة . وسوف نعتبر النظرية مكذبة فحسب ، إذا اكتشفنا أثرا يرفض النظرية " [٣] . وهكذا ، فإن وجود أثر " واحد " أو شذوذ " واحد " يناقض النتائج المستنبطة من النظرية ، يؤدى إلى استبعاد النظرية برمتها ، بما فيها جوهرها " الصلب " ومبادئها الرئيسية ولبناتها الأساسية المكونة لها . ويؤكد بوبر ذلك فى موضع آخر إذ يقول : " فى حالة نظرية علمية فإن قرارنا يعتمد على نتائج التجارب . فإذا أيدت هذه التجارب النظرية ، فيمكن قبولها ما لم تجد أفضل منها ، أما إذا تعارضت هذه التجارب مع النظرية فنحن ننبذها " [٤] .

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال ، أن تاريخ العلم ينقض بالفعل وجهة نظر بوبر باستبعاد النظرية إذا ما كذبتها التجارب والملاحظات ، فلم يستبعد شذوذ الكوكب أورانوس نظرية نيوتن ، ولم يستبعد شذوذ ظاهرة زيمان Zeeman effect النظرية الكمية ، ولم يستبعد الطيف المتصل لأشعة بيتا مبدأ حفظ الطاقة ، بل أمكن استيعاب هذه الحالات الشاذة بعد تعديل الفروض المساعدة والعبارات التفصيلية ، والبنية الفرعية للنظريات المختلفة . ولذلك فإن كون يرى بحق " أنه لم تكشف الدراسة التاريخية للتطور العلمى عن أى عملية تشبه القالب المنهجى المعهود القائم على " إثبات زيف " نظرية عن طريق مقارنتها المباشرة بالطبيعة " [٥] .

---

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٢٥ .

(٢) كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ص ٩١ .

(٣) المرجع السابق ، نفس الصفحة .

(4) Popper, K .R., The Open of Society and Its Enemies, Rout ledge and Kegau Poul, vol. II, London, 1945, P .233, in: Lakatos, I., Falsification and The Methodology of Scientific Research Programmes From Criticism an The Growth of Knowledge, Vol.4, Cambridge University Press , 1970, P. 119.

(٥) توماس كون ، المرجع السابق ، نفس الصفحة .

لبعض أجزاء النموذج ، وإعادة بناء أجزاء أخرى لتحل محل الأجـزاء المتصدعة ، عن طريق الفروض التفسيرية الجديدة ، لكى يتلاءم مع الوقائع المكتشفة بما يحقق نموا للمعرفة ، وتطورا واتساعا لها فى الاتجاه الأفقى ، وهنا يبدو أن كون متفقا مع هانسون فى هذه النقطة ، " فما إن يتم استيعاب الاكتشاف ، حتى يصبح فى استطاعة العلماء تفسير نطاق أوسع من الظواهر الطبيعية ، أو تفسير بعض الظواهر التى كانت معروفة قبلا تفسيرا أكثر دقة . بيد أن هذا الكسب ، لم يتحقق إلا بعد إسقاط المعتقدات أو الإجراءات المعيارية السابقة ، وكذلك وفى نفس الوقت ، بعد تبديل مكونات النموذج الإرشادى السابق بغيرها " [١] . ولكن ما يهدف إليه العلم ليس فقط اتساع المعرفة فى الاتجاه الأفقى ، ولكنه يهدف أيضا إلى تعمق المعرفة بنموها فى الاتجاه الرأسى كيف ذلك ؟

هنا تأتى المرحلة الثالثة ، فترة العلم الثورى revolutionary science ، وهى تلك الفترة التى تخترع فيها النظريات العلمية ، والمتناقضة أساسا مع النظريات التى يحتويها النموذج القائم . ويكون ذلك بتراكم الحالات الشاذة التى عجز النموذج القائم عن استيعابها ، أو عمل تحويرات لها لكى تكون شاهدا مؤيدا له . إن ما يترتب على ذلك هو ظهور نظريات جديدة تناقض جذريا النظريات المشكلة للنموذج القائم وتكون هذه النظريات الجديدة نواة للنموذج الجديد ، ويترتب على ذلك أيضا حدوث تغيرات جذرية فى المفاهيم والقيم والعادات السيكولوجية لأعضاء الجماعة العلمية . إذ يرى العلماء الأشياء والموضوعات فى صورة مغايرة تماما ، كالتحول الجشطالتى فى مجال الرؤية البصرية . ويبدو أن كون متفق مع هانسون بهذا الخصوص أيضا . إذ أن ظهور النظريات الجديدة معناه إنكار العبارات النمطية - بتعبير هانسون - والقواعد القائمة والأسس البنائية المكونة للنموذج القائم ، بما يعنى " أن إدراك الشذوذ استمر طويلا ونفذ إلى الأعماق حتى يمكن لنا أن نصف بحق المجالات التى تأثرت به بأنها عانت أزمة متصاعدة ... ومن ثم ، فإن إخفاق القواعد القائمة هو المقدمة للبحث عن قواعد جديدة " [٢] ، ومن ثم ، ظهور نظريات جديدة .

وعلى ذلك فإن النظريات العلمية طبقا لوجهة نظر كون لا تستبعد ما لم تكن هناك نظريات بديلة مهما كانت قيمة الوقائع الشاذة التى تحيق بها ، إذ لا يتم التخلى عن النظرية القائمة " إلا بعد أن تتيسر نظرية أخرى منافسة تكون بديلا عنها وتحل

(١) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١١٣ .

(٢) المرجع السابق ، نفس الصفحة.

ويؤيد لاكاتوش ما ذهب إليه كون ، من أنه لا يمكن استبعاد نظرية ما ، إلا بعد أن تتيسر نظرية أخرى منافسة تكون بديلا عنها ، إذ يقول " لا يمكن لأى تجربة ، أو تقرير تجريبى ، أو عبارة ملاحظية ، أو فرض تكذيب ذى مستوى أدنى مستنبط بعناية أن يؤدى إلى التكذيب . فلا يوجد أى تكذيب قبل انبثاق نظرية أفضل " (١) . ويؤيد لارى لودان Larry Loudan ما ذهب إليه كل من كون ولاكاتوش فى معارضتهما لبوبر ، بقوله " أن النظريات لا ترفض ببساطة لأن لها شذوذا " (٢) .

من هذا نخلص إلى : أن الممارسة العلمية تفند وجهة نظر بوبر فى التكذيب ، وتلقى به بعيدا خارج منهج البحث العلمى . إن السماحة العلمية تقتضى ألا تستبعد نظرية لوجود حالات شاذة ، أو أمثلة مناقضة ، إذ أن العلماء الذين تبنوا هذه النظرية يدافعون عنها دفاعا مستميتا ، بعمل تحويرات فى الفروض المساعدة ، وتعديلات فى بعض العبارات التفصيلية ، والعبارات المساعدة auxiliary statements – حسب تعبير بوتنام – لكى تتكيف الفروض الأساسية للنظرية مع الوقائع الشاذة ، وعليه فلا استبعاد لنظرية قبل وجود نظرية بديلة . إنه فى الوقت الذى لم يستبعد فيه شذوذ أورانوس Uranus نظرية نيوتن ، بل أمكن استيعابه داخلها بعد تعديل بعض الفروض المساعدة والعبارات التفصيلية ، فإن شذوذ الكوكب عطارد Mercury فى موضع حضيضه حول الشمس ، وبالرغم من أنه لم يمكن استيعابه داخل نظرية نيوتن ، إلا أنه لم يؤد إلى استبعادها ولم يؤد إلى تفنيدها إلا بعد مجيء نظرية أينشتين ، التى فسرت هذا الشذوذ . ويتساءل بوتنام " هل يوضح هذا أن نظرية نيوتن كانت خاطئة ؟ يمكن للمرء أن يجيب بـ " نعم " فى ضوء نظرية بديلة ، ولتكن نظرية النسبيةالعامة The General Theory of Relativity، ولكن فى غياب مثل هذه النظرية ، فإن مدار عطارد يمثل شذوذا تافها جدا ، والسبب : غير معروف " (٣) .

وعلى ذلك ، فإن الحالات الشاذة ، مهما كانت درجة تعارضها وعدم اتساقها مع النظرية العلمية ، فإنها لا تعد دليلا " مناقضا " (بالمعنى الحرفى للكلمة) لتلك النظرية قبل ظهور نظرية بديلة ، حتى وإن لم يحل هذا الشذوذ من قبل نظرية سابقة ؛ ذلك لأن النجاحات الهائلة التى أفرزتها نظرية ما ، تشفع لها فى استمراريتها بالبقاء

---

(1)Lakatos, I., Falsification and Methodology of scientific Research Programmes, p. 119.

(2) Loudan, Larry., A problem – solving Approach to scientific Progress, in : scientific Revolutions ed. By: Ian Hacking, 1981, P.144.

(3) Putnam, H., The corroboration of Theories, in: scientific Revolution, P. 66.

حتى ظهور نظرية بديلة ، فكما يقول بوتنام " إن النجاح الساحق المعروف لقانون الجاذبية الكونى(لنيوتن) – فى جميع الحالات تقريبا – لا يبرر رفضه وجود شذوذ أو اثنين ، فعلى الأرجح تكون العبارات المساعدة auxiliary statements هى الكاذبة أكثر من أن تكون النظرية هى الكاذبة ، على الأقل عندما لا تشكل نظرية بديلة أمامها خطورة عليها " (١) .

وعلى ذلك ، فإن الشذوذ فى الظاهرات الطبيعية مهما كان لا يمكن أن يؤدى لإصابة نظرية ما بالضربة القاضية . إن الشذوذ يهمل وينحى جانبا وتستمر النظرية بالعمل ؛ وذلك لأنها تحقق نجاحات على مستويات أخرى ، ثم إن حالات الشذوذ ذاتها قد تتحول – فيما بعد – إلى بينات مؤيدة وأدلة معضدة للنظرية ، إنها حالات شاذة ليس إلا ، بيد أنها لن تكون أدلة " مناقضة " إلا بعد ظهور النظرية الجديدة التى تفسرها ، إنها ليست إلا شذوذا فحسب طبقا للنظرية القديمة . وكما يقول كون " إن كل ما اعتبره خلفاء بطليموس ألغازا عند التوفيق بين المشاهدة والنظرية ، رآه كوبرنيكوس شواهد مناقضة ، كذلك فإن ما اعتبره بريستلى لغزا تم حله على نحو جيد فى إطار نظرية الفلوجستون ، رآه لافوازيه شواهد مناقضة . ونفس الشيء مع أينشتين ، فإن ما رآه كل من لورينتز وفتزجرالد وغيرهما ألغازا فى إطار صياغة نظرية نيوتن ونظرية ماكسويل ، رآه أينشتين شواهد مناقضة " (٢) . وعلى ذلك فإن حالات الشذوذ ، لن تكون أدلة " مناقضة " إلا بعد ظهور النظرية الجديدة ، ومن ثم ، فإن حالات الشذوذ لن تؤدى على الإطلاق إلى استبعاد نظرية ما .

بيد أن ، بوتنام يذهب إلى أبعد من ذلك ، إنه يرى ، أنه حتى بالرغم من وجود نظرية بديلة وتفسيرها لمتناقضات النظرية السابقة ، فإن ذلك لا يؤدى إلى استبعاد النظرية السابقة ، إذ تستمر النظرية السابقة سائدة فى المجالات التى نجحت فيها من قبل . فلم تؤد النجاحات والتفسيرات التى قدمتها نظرية النسبية العامة لأينشتين " للمتناقضات " التى حاقت بنظرية نيوتن إلى استبعاد الأخيرة – على الأقل – من ميدان البحوث الكلاسيكية ، فما زالت تستخدم قوانين نيوتن فى حياتنا اليومية ، وما زالت حتى اليوم تدرس فى معاهدنا وجامعاتنا ، ولذلك يقول بوتنام " إنه ليس من الممكن تكذيب قانون الجذب الكونى بصورة مطلقة . فما يزال نموذجا إرشاديا لنظرية علمية " (٣) . ويؤكد هذا المعنى هيزنبرج بقوله : " حيثما يمكن التطبيق المباشر

---

(1) Putnam, H., The corroboration of Theories, P. 67

(٢) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص ١٢٨.

(3) Putnam, H., op.cit., P. 67

لمفاهيم ، مثل الكتلة والسرعة والقوة ، فسنجد أن قانون نيوتن القائل : بأن القوة تساوى حاصل ضرب الكتلة فى العجلة صحيح ، وفى هذا ما يبين صحة ميكانيكا نيوتن ... وحتى إذا ما أخذنا الفيزيقا الحديثة فى الاعتبار ، فسنجد فى الواقع أنها لا تنقض صحة الفيزيقا الكلاسيكية ... إن الفيزيقا الحديثة لم تقيد صحة القوانين الكلاسيكية ، وإنما حددت إمكانيات تطبيقاتها " [1] . ولذلك فإنه حتى على الرغم من وجود نظرية بديلة " نظرية أينشتين " ، وتفسيرها لمتناقضات النظرية السابقة " نظرية نيوتن " فإن ذلك لم يؤد لاستبعاد نظرية نيوتن من ميدان البحث العلمى ، على الأقل فى المجالات التى نجحت فى تفسيرها ، والتى اتفقت فيها معها النظرية الجديدة ؛ يتضح مما سبق أن رأى بوتنام السالف والخاص بعدم إمكانية استبعاد النظريات على الإطلاق ، معارضا لكون الذى كان قد ذهب إلى أن التحول من نموذج لآخر ، أو من نمط مفاهيمى لآخر ، يستتبع تحولا فى الرؤى التصورية ، والخلفيات المفاهيمية ، والبنى الإدراكية لعلماء ما قبل النموذج أو النمط ، عن علماء ما بعد النموذج أو النمط ، وهو مماثل للتحولات الجشطالتية فى مجال الرؤية البصرية ، وما يستتبع ذلك ، من تغير فى العقائد الأيدلوجية ، والعادات السيكولوجية ، والقيم السوسيولوجية لأعضاء الجماعة العلمية ؛ لأن العالم ، كما قال كون قد تغير تماما؛ ولذلك ، فإن " العلماء عقب حدوث كل ثورة علمية ، يعملون فى عالم مختلف" [2] ، وما يستتبعه ذلك أيضا من تغير فى المعايير الحاكمة ، والتقاليد العلمية ومعانى الحدود العلمية ، وبالاختصار " تصبح أكثر القياسات والمعالجات القديمة غير ملائمة ، وتستبدل بغيرها " [3] ، وبما يستتبعه ذلك فى نهاية المطاف من قطيعة معرفية ، كاملة بين النموذجين أو النمطين .

يتضح لنا مما سبق ، أن بوتنام وإن كان قد أيد كون فى معارضته لبوبر ، إذ لا تستبعد نظرية علمية أو نموذج بحث أو نمط مفاهيمى لمجرد وجود حالات شاذة ، بل إنه يستمر العمل ، وتنحى الشذوذ جانبا ، على أمل تحويلها فيما بعد إلى شواهد مؤيدة ، ومن ثم ، فإنه لا استبعاد قبل مجىء نظرية أفضل ، تفسر الشذوذ الذى عجزت عنه النظرية السابقة ، إلا أنه يرى أن هذا الاستبعاد لا يكون مطلقا ، ولكن

---

(١) هيزنبرج : المسائل الأساسية للفيزيقا الحديثة ، ترجمة : عبد السلام بنعبد العالى ، و محمد سبيلا ، المعرفة العلمية رقم (٣) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء ، الطبعة الثالثة ، ١٩٩٦ ، ص ٧٨.

(٢) توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ص١٩٣.

(٢) المرجع السابق ، ص ١٨٦.

فقط استبعاد من أى إدعاء للنظرية السابقة ، بحل الشذوذ بطريقة أفضل من الذى حلته به النظرية الجديدة ، إن حل الشذوذ الذى تم للنظرية الجديدة ، إنما سجل باسمهما ، كما أن النجاحات التى قدمتها النظرية السابقة ، سجلت باسمهما كذلك ، ولذا فإنها تستمر بالعمل فيما نجحت فيه .

يتضح لنا أيضا خاصية فريدة لمنهج البحث عند بوتنام ألا وهى أن البحث العلمى ، إنما يكون عن طريق نظريات " متنافسة " ، وليس عن طريق نظريات " متصارعة " ، وبما يوحيه هذا اللفظ من عدم إمكانية قضاء أحد المتنافسين على الآخر قضاءا مبرما ، وبما يوحيه أيضا ، من أن هزيمة أحد المتنافسين ليست هزيمة ساحقة ، بل إن الفضاء أرحب بكثير مما يتصور البعض ، وذلك خلافا لبوبر وكون وهانسون جميعا . وبهذا يتضح لنا مدى الجدة والأصالة فى تصور بوتنام لطبيعة البحث العلمى وتطوره وأهمية التسامح المنهجى ، إزاء النظريات المتنافسة .

وإلى مثل رأى بوتنام ذهب لارى لودان والذى أيد كون فى معارضته لبوبر ، بأن النظريات لا تستبعد لمجرد وجود حالات شاذة لها ، وكما قال لودان " إن النظريات لا ترفض ببساطة لأن لها شذوذا " ، إلا أنه قد عارض رأى كون فى " النموذج " الجديد ، والذى يقضى على النموذج السابق ، بما يستتبع قطعية معرفية بينهما . فيقترح لودان " أن يكون التواجد لتقاليد بحث متنافسة معا ، هو القاعدة أكثر منه الاستثناء ... إن التطور العلمى الفعلى للعلم هو أقرب لصورة التواجد المستمر للمتنافسين معا ، والنزاع المفاهيمى الدائم أكثر من الصورة التى يبدو فيها العلم القياسى خاليا من المشاكل " [(1)] . وهكذا ينكر لودان صورة العلم التى رسمها كون لنمو العلم فى فترة العلم القياسى ، باعتباره تقليد " حل المعضلة " ، ويؤكد لودان أهمية التسامح المنهجى ، تجاه تقاليد البحث المتنافسة ، التى يرى أنها الصورة الواقعية للعلم بدلا من تلك الصورة التى رسمها كون لنموذج وحيد وفريد ، يقضى على منافسه القديم ، بحيث لن تقوم له قائمة بعد ذلك ، لكن لودان يرى عكس ذلك : إن وجود تقاليد بحث متنافسة هو الأفضل ، لأن تلك المنافسة سوف تؤدى بأعضاء كل تقليد بحث إلى إضعاف الأسس المفاهيمية والإمبريقية التى يستند عليها أعضاء الفريق الآخر ، ويضع فى نفس الوقت حل جديد للمشكلة .

ولقد أيد لاكاتوش كلا من كون هانسون وبوتنام ولارى لودان فى معارضتهم لبوبر من أن النظريات تستبعد إذا ما كذبت عن طريق الخبرة ، بل إن لاكاتوش يرى

---

(1) Laudan, Larry, A problem – Solving Approach To Scientific Progress , P .153

أنه لا أهمية على الإطلاق ، لأى عدد من الشواهد المضادة على وضعية نظرية معينة ، أو أنه يؤدى إلى رفضها أو تكذيبها ، فيقول " إن وجود براهين مضادة ليس شرطا كافيا لاستبعاد نظرية محددة ، فبالرغم من مئات المتناقضات المعروفة ، فنحن لا نعتبرها مكذبة حتى نحصل على أفضل منها " [١] ؛ ذلك لأن هذه " المتناقضات " يمكن أن تتحول إلى شواهد مؤيدة ، وبراهين معززة في أى وقت – طال أو قصر – ما لم تأتى نظرية جديدة ، ولكن ليس لأن البحث العلمى يتم عن طريق نظريات متنافسة ، أو نماذج ، أو أنماط ، أو تقاليد بحث ، ولكن عن طريق " برامج بحث " والتى لا يكون للملاحظات الشاذة والتجارب " الحاسمة " السلبية ، أى قوة لاستبعاد برنامج بحث ما ، لأنه كما يقول لاكاتوش : " قد يستمر برنامج بحث فى المقاومة لزمن طويل ، بابتكارات بارعة لزيادة المحتوى ، حتى وإن كانت هذه الابتكارات غير متكافئة مع نجاحات إمبريقية ، ولذلك ، فإنه من الصعوبة بمكان إلحاق هزيمة ببرنامج بحث ، يكون مدعوما بخيال وموهبة العلماء " [٢] . إذ يمكن لهؤلاء العلماء إعادة تأويل التجارب السلبية " الحاسمة " ، كى تكون متفقة مع برنامج البحث المهزوم ، بما يعنيه ذلك من التقليل من شأن الانتصار الذى أحرزه برنامج البحث الآخر . ولذلك يوصى لاكاتوش بأنه " ليس من الحكمة استخدام الحد " تجربة حاسمة " بتهور أكثر مما ينبغى ، حتى أنه عندما نرى برنامج بحث يكتسح عن طريق سلفه ، فإنه لا يكتسح عن طريق تجربة حاسمة " [٣] ، ذلك لأن التجارب السلبية " الحاسمة " لا تؤدى إلا إلى تعديل فقط فى البنية الخارجية للنظرية ، أعنى فى " النطاق الواقى " من الفروض المساعدة ، والعبارات التفصيلية ، والعبارات الإضافية ، وبالتالى ، فلن توجه نتائج التجارب إلى " الجوهر الصلب " ، أو إلى " العبارات النمطية ، أو المبادئ الرئيسية والقوانين الأساسية ، وبذلك فإن صورة العلم كما يراها لاكاتوش هى عبارة عن التواجد الدائم لبرامج البحث المتنافسة ، إذ يقول لاكاتوش : " إن تاريخ العلم كان – وينبغى له أن يكون – تاريخ برامج البحث المتنافسة (أو إذا رغبت " نماذج ") ولكنه لم يكن – وليس من الضرورى أن يصبح – سلسلة متتابعة لفترات من العلم القياسى فكلما بدأت المنافسة مبكرة ، كان ذلك أفضل للتقدم [٤] .

وبذلك فإن وجهة نظر لاكاتوش تكاد تكون متطابقة مع وجهة نظر لودان ، بشأن طبيعة عملية التطور العلمى وتقدمه ، إذ يقترح لاكاتوش أن تكون برامج البحث

---

(1) Lakotas, I., Falsification of The Methodology of Scientific Research Programmes, P. 163

(2) Ibid., P.158

(3) Ibid., P .163

(4) Ibid., P. 155

المتنافسة ، كما اقترح من قبل لودان أن تكون تقاليد البحث المتنافسة ، هى الصورة الواقعية لعملية التطور العلمى ، ومشددا على أهمية التسامح المنهجى لأقصى مدى . وهكذا يرفع لاكاتوش من قدر التعددية المنهجية methodological pluralism ، على حساب الواحدية المنهجية methodological monism ، إذ يقول لاكاتوش " إنه لا يجب على المرء أن يسمح لبرنامج بحث أن يصبح عقيدة راسخة weltanschauung ، أو نوع من الصرامة العلمية التى تنصب نفسها كحكما بين التفسير واللاتفسير ، أو نوع من الصرامة الرياضية التى تنصب نفسها كحكما بين البرهان واللابرهان [1] .

الخلاصة :

من هذه السياحة الفلسفية ، بين التيارات المختلفة لفلاسفة العلم المعاصرين ، بشأن فهم طبيعة التقدم العلمى وتطوره ، وبشأن نمو المعرفة العلمية يمكن أن نتبين الملامح الآتية فيما يتعلق بنقاط الاتفاق والاختلاف بين هانسون وكون .

أولا : أوجه الاتفاق

١) يكاد يتفق كون وهانسون بشأن طبيعة كل من النموذج Paradigm والنمط Pattern ، من حيث أنهما يحتويان على نظريات علمية وتقاليد عرفية ، وعادات سيكولوجية وقيم سوسيولوجية وعقائد أيديولوجية " ميتافيزيقية " موجهة

٢) أن الانتقال من نموذج لآخر أو من نمط لآخر ، إنما يكون عن طريق تحول " جشطالتى " (كلى) ، فى البنى المعرفية ، والعادات السيكولوجية ، والقيم السوسيولوجية ، والتقنيات المعملية ، والعقائد الأيديولوجية الموجهة ، بل وحتى فى معانى الحدود العلمية .

٣) أن النماذج الإرشادية أو الأنماط المفاهيمية ، غالبا ما تكون غير قابلة للقياس incommensurability ، بما يعنى أن المؤيدين للنماذج الإرشادية أو الأنماط المفاهيمية المختلفة لا يستطيعون فهم بعضهم البعض ؛ ولذلك فإن النموذج أو النمط الذى يفوز فى العلم ، يشبه صراعا سياسيا بين أحزاب مختلفة ذوى اعتقادات مختلفة ورؤى متباينة [2] ، أو بين متصارعين على حلبة ملاكمة ، الفائز منهما يصيب الآخر بالضربة القاضية .

---

(1) Lakotas , I.., Falsification of The Methodology of Scientific Research Programmes, P. 155

(2) Uchii , Soshichi , Philosophy in Science in Japan , http://www.bun.kyoto-u.ac.jp/~suchii/philsci –i7. html (18/ 2 / 2000)

٤) أن نتيجة فوز نموذج أو نمط ما ، يتم تحديدها بعوامل متعددة ، وليس عن طريق المنطق ، أو الملاحظة بمفردهما ، ولكن من خلال عملية معقدة جدا للديناميكية الاجتماعية .

٥) أن حالات الشذوذ للنموذج الإرشادى أو النمط المفاهيمى لا تؤدى فوريا إلى إزاحته ، بل قد يتم استيعابها من خلال بعض التحويرات ، فى نطاق الفروض المساعدة والعبارات التفصيلية ، بالقطيعة التامة مع تصور بوبر ، فيما يتعلق بدور حالات الشذوذ فى استبعاد النظريات العلمية .

ثانيا : أوجه الاختلاف :

١) بالنسبة لكون فإن حالات الشذوذ هى حصاد سهو ، أو خروج غير متوقع عن قواعد اللعبة . ولكنها بالنسبة لهانسون ناتجة عن بحث متعمد ومقصود ، لتطوير المعرفة العلمية ونموها فى الاتجاه الأفقى .

٢) بالنسبة لكون فإن فترة العلم القياسى ، هى فترة طويلة يوجه البحث العلمى فيها إلى حل المعضلات التى تنبأ بها النموذج ، أى فى إطاره ، حتى أن الظواهر الشاذة غالبا ما يتم قمعها بتنحيتها جانبا . أما بالنسبة لهانسون فلا توجد مثل هذه الفترة الرتيبة المملة ، بل تؤدى الحالات الشاذة فورا ، إما إلى تغيير فى الفروض المساعدة ، أى فى العبارات " التفصيلية " ، أو إلى تغيير فى العبارات " النمطية " الأساسية ، إذا توفر المفسر الأفضل لها .

٣) بالنسبة لكون فإن نمو العلم يتم على هيئة خطوات أو مراحل ثلاث ، وهى مرحلة العلم القياسى الطويلة نسبيا – طبقا لنموذج – ثم مرحلة الأزمة ، أو ما أطلقت عليها اسم " المرحلة البينية " ، التى تؤدى إلى تعديلات فى البنية الخارجية للنموذج ، وهى مرحلة قصيرة نسبيا ، ثم مرحلة العلم الثورى عن طريق قفزة لأعلى ، والتى يستقر الوضع بها لنموذج جديد ، وهكذا دواليك ، وهو ما أسميته " ثورية النموذج المحافظ " . أما بالنسبة لهانسون ، فإن نمو العلم لا يتم على هيئة خطوات أو مراحل ، بل عن طريق قفزات دائمة ، كقفزة الزنبرك المثبت على قاعدة ، فإن كانت قفزة جانبية ؛ فإنها ستؤدى إلى نمو المعرفة واتساعها فى الاتجاه الأفقى ، وإن كانت لأعلى تماما أى فى الاتجاه الرأسى ؛ فإنها تؤدى إلى تغيير النمط بأسره .

١٠- أصل وطبيعة النظرية العلمية عند هانسون:

لقد سبق أن رأينا ، أن الاستقرائيين قد أخفقوا فى تقديم صورة واقعية عقلانية للنظرية العلمية ؛ إذ قد نظروا إليها باعتبارها خلاصات وتعميمات إمبريقية مشتقة من الوقائع والملاحظات عن طريق استدلالات استقرائية ، وفى نفس الوقت ، تستخدم تلك الوقائع والملاحظات ، لتبرير واختبار صدق النظرية العلمية . ولقد رأينا أن هذه الرؤية الاستقرائية للنظرية العلمية ، هى رؤية ساذجة ، ولا يمكن أن تصلح لفهم طبيعة هذا الكيان السيمانطيقى المعقد .

ولقد حاول منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى تقديم صورة للنظرية العلمية على غرار الأنساق الرياضية الإكسيوماتيكية ، والتى تتكون فيها النظرية العلمية ، من نسق من الفروض موضوع فى مستويات متعددة ، ونستنتج منها نتائج منطقية ، تخضع للاختبارات التجريبية ، ولكن رأينا أن هذه الصورة للنظرية العلمية هى صورة لا واقعية ، وتخفق فى فهم عملية التطور الديناميكية فى العلم .

ولقد قدم هانسون وصفته للنظرية العلمية ، باعتبارها جشطالتا مفاهيميا ، والذى عن طريقه ، يتم اتساع معرفتنا وتعمقها . ويتم قبول النمط مادام قادرا على توسيع معرفتنا وتعمقها ، أما إذا توقف أو نفذت ذخيرته ، فإنه يستبعد فورا ، وبذلك فإن هانسون ينظر للتطور العلمى على أنه ثورة على الدوام ، أو ما أسميته بـ " النمط ذو الثورة الفائقة " ، هذا النمط يمتلك قيما وعادات ومعايير وحدودا وأعراف خاصة به .

وعلى ذلك فإن هانسون ينظر للنظرية العلمية نظرة برجماتية ، **أولا** : باعتبارها أداة أو وسيلة لحل لغز أو إزالة شذوذ . **ثانيا** : تتحدد قيمتها بمقدار قدرتها على القيام بمهامها فى حل الألغاز ، وتفسير الشذوذ ، والإجابة على المشكلات ، فهى أداة مفاهيمية ليس إلا . ونكاد نلمح هذه الرؤية أيضا ، لدى البرجماتيين الأوائل . فلقد رأى وليم جيمس " أن النظريات ليست سوى ذرائع أو وسائل instruments تعبر عن تكيف الفكرة مع الواقع " (١) .

وعلى ذلك ، فالنظرية العلمية ، هى ملائمة بقدر ما هى نافعة ومفيدة ، وذلك عن طريق التحقق منها بالتجربة ، أى بما يترتب عليها من نتائج عملية . وإلى مثل ذلك ذهب ديوى إلى أن " الأفكار ، والتصورات ، والنظريات ، ليست سوى " وسائل " أو " أدوات " تنحصر كل قيمتها ، بل كل وظيفتها ، فيما لها من قدرة على اقتيادنا نحو

---

(١) د . زكريا إبراهيم : دراسات فى الفلسفة المعاصرة ، مكتبة مصر ، بدون تاريخ ، ص ٣١ .

وقائع وخبرات مستقبلة " [١] . وعلى ذلك فإن النظرية العلمية ليست صـــورة مطابقـــة للوقائع ، أو رسم له ، بل إنها " أداة " لمواجهة الواقع ؛ لمواجهة الوقائع الشاذة ، وحـــل مشكلاتها وإزالة شذوذها ، وبالتالى توسع من مجال معرفتنا بالمستقبل ، ويتم نمو العلـــم وتقدمه بهذه الطريقة ، ويتم التحقق من صدق هذه النظرية بالرجوع إلى الواقـــع مـــرة أخرى ، لمعرفة ما إذا كانت تحقق تقدما أم لا ، أى لمعرفة ما إذا كانت مفيدة أم لا .

وبذلك ، فإن الوقائع والأحداث ليس لها معنى محدد بذاتها ، بل إن النظرية التـــى تربطها وتوحدها وتدمجها فى كل ، أى فى سياق أو نمط مفاهيمى ، هى التى تضفـــى عليها المعنى ، وبالتالى يستحيل فهم مغزى أى حـــدث باســـتقلال عـــن ذلـــك النمـــط المفاهيمى ، فكما يقول ديوى : " أننا لا نحصل مطلقا أية خبرة ، ولا نكون مطلقا أيـــة أحكـــام ، عـــن موضوعـــات منفصلـــة ، بـــل مرتبطـــة دائمـــا بكـــل ســـياقى A contextual Whole ، وليس فـــى الخـــبرة الفعليـــة (أو الواقعيـــة) مطلقـــا أى موضوع أو حدث فردى من هذا القبيل ، بل إن أى موضوع أو حدث ؛ إنما هو جـــزء خاص ، أو مرحلة معينة ، فى عالم محيـــط بنـــا مختـــبر مـــن قبلنـــا ، أعنـــى أنـــه " موقف " " [٢] . وعلى ذلك فالموضوعات والأحداث بنظر ديوى هى مندمجـــة معـــا ومترابطة ، بحيث لا يمكن فهم أى منها بمعزل عـــن الســـياق النظـــرى ، أو النمـــط المفاهيمى الذى يوحدها معا .

وتبدأ عملية البحث بنظر ديوى عندما يواجه الإنسان مواقف إشـــكالية ، تبعـــث على الشك فيما لديه من نمط مفاهيمى معين ، وبغية إزالة هذا الشك ، وحـــل الموقـــف الإشكالى ، وتفسير الشذوذ ، ولكى يصل لليقين ، فإنه يتخذ خطوات محـــددة وهـــى ، تحديد المشكلة ، ثم فرض الفروض لحل المشكلة ، ويتم التحقـــق مـــن صحـــة هـــذه الفروض بالرجوع مرة أخرى للمشكلة لنرى ما إذا كانت هذه الفروض ناجحـــة أم لا ؟ وعلى ذلك فإن الأفكار والتصورات والنظريات والأنماط المفاهيميـــة ، ليســـت ســـوى أدوات لحل المشكلة ، وبقدر نجاحها وملاءمتها ، أى بقدر ما تكـــون نافعـــة ومفيـــدة ، فهى أفكار أو نظريات صحيحة [٣] .

---

(١) د . زكريا إبراهيم : دراسات فى الفلسفة المعاصرة ، مكتبة مصر ، بدون تاريخ ، ص ٦٥.

(2) Dewey : " Logic: The Theory of Inquiry " , New - York , 1938 , PP . 66-67

نقلا عن د . زكريا إبراهيم : دراسات فى الفلسفة المعاصرة ، ص ٦٦ .

(٣) المرجع السابق ، ص ٦٧ .

من هذه الرؤية البرجماتية للأفكار والنظريات ، ينطلق هانسون فى فهمه لطبيعة النظرية العلمية ، فهو يرى " أن ما تعنيه نظرية علمية ، لا يمكن تحديده بشكل نهائى ، حيث أن النظريات هى أدوات مفاهيمية معتمدة على سياق context ، ولذلك فإن بحوث الغد العلمية ، يمكنها أن تحول نظريات الأسس العلمية ، إلى بناءات سيمانطيقية مختلفة عما يعتقده فلاسفة العلم اليوم " [(١)] . وما دامت النظريات العلمية ، هى أدوات مفاهيمية معتمدة على سياق ، فإنه أولا : تنحصر قيمة النظرية العلمية فى النتائج العلمية التى تنتج منها ، أى فى حل المواقف الإشكالية وتفسير الشذوذ وإضافة وحدة على الظواهر المشتتة وتجميعها فى كل . وثانيا : أن أى فشل فى هذه " الأداة " أى إذا لم تكن نتائجها مطابقة لما يرجى منها ، فإنها تنحى جانبا ، باعتبارها أداة غير صالحة للاستخدام . وثالثا : طالما أن النظريات العلمية هى أدوات مفاهيمية معتمدة على سياق ، فإنها سوف تتضمن طرقا وأعرافا وتقاليدا وقيما وحدودا خاصة بها ، بما يعنى أنه لا يمكن فهم أى من مكوناتها البنائية إلا من داخل السياق أو الإطار الخاص بها ، ومن هنا ؛ لا يمكن من حيث المبدأ إجراء المقارنة بين أى نظريتين علميتين على أسس منهجية ، ذلك لأنهما غير قابلتين للقياس أصلا ، وأيضا ، لأن هذه النظريات " لا تشير إلى واقعة ، وإنما هى ببساطة : أدوات لغوية لتنظيم ظواهر التجربة والملاحظة فى نموذج ما ، يكون وظيفته التنبؤ بشكل فعال بملاحظات جديدة ، ومن ثم فإن الحدود النظرية تصبح رموزا ملاءمة ، كما أن المصادرات المشتملة عليها تصبح صائبة ، لأنها نافعة وليس لأنها صحيحة فى ذاتها ، وينبغى ألا يكون لها معنى زائد على الطريقة التى تؤدى بها وظيفتها فى النسق " [(٢)] .

إن هانسون بتأكيده على أن النظريات العلمية ليست إلا أدوات مفاهيمية معتمدة على سياق ، إنما يريد بذلك تحطيم الرؤية الأحادية الجانب فى فلسفة العلم ، والتى تحولت إلى عقيدة راسخة weltanschauung ،أو عقيدة فلسفية weltphilosophie تلك الرؤية الضيقة التى لا تعبر بالفعل عن طبيعة النظرية العلمية ، فيرى " أن الارتباكات المتعلقة بالنظريات العلمية تظل موجودة ، لأن التحليلات الفلسفية أحادية القيمة ، لا يمكن أن تكون ذات نفع للسمات الإشكالية لهذا الكيان السيمانطيقى المعقد " [(٣)] ، وبالتالى ، فإنه يرفض وجهة النظر الأحادية تجاه النظرية العلمية ، أى على أنها خلاصات أمبريقية ملاءمة ، أو على أنها لغات مثاليةideal language

---

(1) Hanson , N . R., A picture Theory of Theory – Meaning, in: What I Do Not Believe and Other Essays, P. 3.

(٢) رودلف كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ص ٢٦٠-٢٦١ .

(3) Hanson , N . R., Hanson, N. R., A picture Theory of Theory – Meaning, p.3.

أو بنيات فرضية استنباطية إقليدية Euclidean hypothetico - deductive Structures ، بل أنه يراها كل تلك الأشياء ، بل وأكثر منها ، بمعنى أن وجهات النظر تلك الأحادية التوجه ، إنما تقتصر على رؤية وجه واحد فقط للنظرية العلمية ، والذى يبدو لهم ، ولكن فى حقيقتها أكثر منها جميعا .

إن هانسون وهو إذ يرى تلك السمة للنظرية العلمية ، فإنه يضع نصب عينيه التصور الجشطالتى للكل Gastalt ، ذلك لأن الكل – طبقا لوجهة النظر الجشطالتية – أكبر دائما من مجموع الأجزاء ذاتها التى تكون هذا الكل . (١) ولذلك يدعونا هانسون إلى أن ننظر للنظريات العلمية بطريقة مختلفة عن تلك التى تسود المناقشات فى فلسفة العلم المعاصرة ، فلنتصور أن النظريات العلمية ، ليست على أنها أنساق استنباطية مثالية ، أو لغات دقيقة أو خلاصات إمبريقية ملائمة ، بل على أنها هى كل تلك الأشياء ، ومع ذلك فإنها أكثر من هذا (٢) .

ولقد رأينا أن المناهج السابقة قد فشلت فى رسم صورة واقعية عقلانية للنظرية العلمية ، ذلك لأنها اقتصرت على رؤية وجه واحد اتخذته عقيدة ، بما لا يعبر عن جوهر وطبيعة النظرية العلمية ؛ واقتصرت على رؤية نشاط واحد ، وفعالية واحدة من أوجه الفعاليات المتعددة للنظرية العلمية ، والتى لا تعبر عن مجموع العمليات الديناميكية الذى تقوم بها النظرية العلمية . إذن فما الذى يمكن أن يعبر أفضل تعبير عن جوهر وطبيعة النظرية العلمية ؟

يرى هانسون أن ما يعبر عن جوهر وطبيعة النظرية العلمية ، هو اعتبارها على أنها " جشطالت مفاهيمى Conceptual Gestalt " ، أى نمط مفاهيمى أو كل متكامل ، والذى هو أكبر من مجموع أجزاءه ، وأن هذا الكل ، لا يتحلل لأجزاء مستقلة عنه ، لكنه تكامل ، بمعنى أن خواص النمط هى خواص الكل برمته ، وليست بالتجميع للأجزاء (٣) . فكما أن اللحن الموسيقى لا يتألف من مجموعة من النغمات ، وكما أن حبكة رواية ليست تجمعا من الكلمات ، وكما أن التصميم التخطيطى لمبنى ليس مزيدا من الطوب والألواح فحسب ، كذلك ، فإن النمط المفاهيمى ليس عناصر

---

(١) بول جبيوم : علم نفس الجشطالت ، ترجمة : د . صلاح مخيمر ، عبده ميخائيل رزق ، مؤسسة سجل العرب ، ١٩٦٣ ، ص ٢٧ .

(2) Hanson , N . R., A picture Theory of Theory – Meaning, P. 4.

(٣) د . كمال دسوقى : ذخيرة علوم النفس ، المجلد الأول ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٨٨ ، ص ٥٩٦-٥٩٧ .

متجمعة معا فى هيئة أبستمولوجية ، ولكن النمط هو الهيئة نفسها . وكما أن التعرف على نمط إدراكى ، يعطى على الفور مغزى للعناصر المدركة ، فإنه مع ذلك يختلف عن أى إدراك للنقاط والأشكال والخطوط على حدة ؛ كذلك فإن إدراك النمط المفاهيمى يعطى على الفور مغزى للعناصر الملاحظية بداخل نظرية ما ، ولكنه مع ذلك يختلف عن أى إدراك لتلك العناصر عند اتصالها بتلك الوقائع ، ولأن النظريات هى عبارة عن أنماط مفاهيمية ، فإن هانسون يرى " أن الطرق التى تكون فيها النظريات والبنيات المفاهيمية ذات معنى ، عند اتصالها بعبارات الملاحظة ، هى نوع مختلف من حيث المغزى ، عن ذلك المتضمن فى مناقشة كيف أن عبارات الملاحظة ذات معنى فى علاقتها بالوقائع " (١) .

وبهذا يتضح لنا حجم الفائدة العلمية التى نجنيها ، إذا ما نظرنا بها للنظرية العلمية باعتبارها نمطا مفاهيميا ، إذ تتوحد العناصر الملاحظية بموجبه فى كل ، وهو الذى يعطى لها المعنى والمغزى الذى لم يكن لها قبل اتصالها بالنمط . وبذلك ، يمكن أن نفهم كيف أن نظريتين علميتين ذواتا نمطين مفاهيميين مختلفين ، هما مختلفتان جذريا وغير قابلتين للقياس أو المقارنة ، من حيث المبدأ ، حتى ولو أن كلتيهما تستخدمان نفس الحدود ، وتتضمنان نفس التعبيرات الملاحظية ، ذلك لأن " عبارات الملاحظة الموجودة فى نظرية ما تشتق الكثير من محتواها السيمانطيقى من الإطار البنائى ، والذى تؤلف معه **صورة النمط** " (٢) . وبذلك ، لا يمكن الارتكان فى الحكم على النمط المفاهيمى إلى الوقائع الملاحظية ذاتها ، " إذ أن الملاحظات المأخوذة **قبل** تقييم النمط الإدراكى لها مميزة بشكل ابستمولوجى عن تلك الملاحظات المأخوذة **بعد** أن يضعهم ذلك النمط فى تجمعات مفهومة ، بالرغم من أن الملاحظات ، تلك التى قبل وتلك التى بعد ، ربما تكون متطابقة " (٣) . وعلى ذلك فالنمط لا يغير من خصائص الأشياء الثابتة ، ولكنه يزيدها إفعاما بالمعنى ، ذلك لأن معانيها تكون معتمدة على – ومتداخلة مع – بعضها البعض فى نسيج كلى ، فالنمط يؤثر على معنى كل عنصر من العناصر الداخلة فيه ، بما يشكل فى النهاية سياق النمط ، بحيث لا يكون لأى منها نفس المعنى عند استقلالها عن هذا السياق .

وعلى ذلك ، فإن الفائدة العظمى فى رؤية النظرية العلمية باعتبارها نمطا مفاهيميا ، تكمن فى أنها توحد الظواهر وتدمجها فى كل وتضفى عليها انسجاما

---

(1) Hanson . N. R., A picture Theory of Theory – Meaning, P. 7
(2) Ibid, P .28
(3) Ibid., P .6

واتساقا ، وكما يرى هانسون : " إن النظريات الفيزيائية تقدم أنماطا من المفاهيم ، والتى بداخلها تصبح المعطيات مفهومة ، إنها تشكل جشطالتا مفاهيميا conceptual Gestalt . إن نظرية ما ليست تجمعا من الظواهر الملحوظة ، إنها بالأحرى ، ما يجعل الظواهر تبدو على أنها كنوع معين ، وعلى أنها مرتبطة بالظواهر الأخرى " (١) . إن النمط المفاهيمى يوحد الظواهر المشتتة والمتفرقة ، بحيث يضفى عليها لمحة معينة ، تبدو بأنها نوع معين يتسنى لنا دراسة خصائصه الكلية ، ولكن ذلك لا يعنى أن كل الظواهر سوف تندمج قسرا فى النمط المفاهيمى ، وإلا ما كان هناك شذوذ ، وعليه " فإن عبارات الملاحظة التى لا تتحد مع المفهوم النظرى العام ، يتم معاملتها كشواذ ، ولكن ردود أفعال المرء لوجود شذوذ ، ضد بنية النظرية ذو أهمية عظمى " (٢) . فكما لاحظنا سابقا ، أدت ملاحظة شذوذ عطارد فى موضع حضيضه The Perihelion of Mercury ، إلى تحطيم النمط المفاهيمى للميكانيكا السماوية الكلاسيكية classical celestial Mechanics ، بينما لم تؤد الظواهر الشاذة فى طيف أشعة بيتا المتصل ، والذى هدد قوانين حفظ الطاقة والعزم الزاوى ، إلى تحطيم ميكانيكا الكم Quantum Mechanics .

يتضح لنا مما سبق ، أن رؤيتنا للنظرية العلمية ، باعتبارها نمطا مفاهيميا له فائدة عملية عظمى ، والتى تكمن فى أنه يوحد الظواهر المشتتة والمتنافرة فى كل ، ويدمجها سويا ، ويربطهما معا ، و كما يقول هانسون " إن تجمعات الظواهر غالبا ما تصير مفهومة وواضحة وقابلة للفهم ، لأن مكونا بنائيا وموضوعيا لتلك الظواهر ، يستنسخ فى مكون بنائى مماثل بداخل نظرية علمية " (٣) .

ربما بدت لنا الآن ، الوظيفة الثانية للنظرية العلمية ، فوظيفتها ليست فقط تقديم نمط مفاهيمى لربط الظواهر فى كل ملتحم ، وإعطاء مغزى هام للعناصر الملاحظية ، بل إن وظيفتها أيضا : تكمن فى " تقديم التمثيلات البنائية للظواهر " (٤) . ولكن كيف يمكن تقديم تمثيلات للوقائع الخارجية ؟ بمعنى آخر كيف يمكننا أن نرسم شكلا ما من أشكال التعبير عن الواقعة ؟ لقد استعرضنا من قبل محاولة فتجنشتين تأسيس لغة مثالية عن طريق الرسم المنطقى ، بحيث تكون صورة مطابقة للواقع كاللغة الهيروغليفية . واتضح لنا أنه توجد ثمة فروق بين الصور واللغة ، وبين التخطيط والوصف ، وبين

---

(1) Hanson , N. R., Patterns of Discovery, P.90
(2) Hanson , N. R., A picture Theory of Theory – Meaning, P .28.
(3) Ibid. , P .11
(4) Ibid. , P .11.

الرسم والتقرير ، وهاهو هانسون يحدثنا عن " تقديم تمثيلات بنائية للظواهر " عن طريق النظرية العلمية .

إن اللغة التى يقدمها هانسون هنا للتعبير عن الوقائع الخارجية من خلال النظرية العلمية ، هى لغة الرسومات البيانية ، والتى لها نفس بنية العمليات الفيزيائية . يقول هانسون : " إن المعطيات الملاحظية ، وأرقام القياسات ، والسجلات المتعلقة بأحداث الزمكان Space – Time ... من الممكن رسمها على شكل خرائط تصور التمثيلات الكمية التى يحدث بها تماثل بنائى مع الملامح الديناميكية للظواهر نفسها ، ومن ثم ، فإن البنية المطابقة لعملية فيزيائية ، يمكن تمثيلها فى شكل رسم بيانى graph ، والتى يمكن أن تكون متوغلة تماما داخل رسم بيانى ملائم لها " (١) . وهكذا ، فإن الرسوم البيانية المعطاة ، هى تمثيلات لعمليات فيزيائية ؛ ذلك لأن هذه التمثيلات لها نفس البنية الموجودة فى العمليات نفسها .

إن وجهة نظر هانسون فيما يرى كريستوفر نورس ، هى أن " الأنواع المختلفة للتمثيل – على سبيل المثال الخرائط maps ، والرسوم البيانية graphs ، والأشكال التخطيطية diagrams ، والأشكال الانسيابية flow-charts ، والمعادلات الخطية وغير الخطية linear and non- linear equations ، والمعادلات المتعددة الأبعاد أو المتعددة المتغيرات multi- dimensional or multi – parametric formulas هى " الصور " التى تتصل بمجالات الأشياء الخاصة بها ، من خلال عملية نمذجة تحويلية transformative modeling ، والتى بغض النظر عن مدى درجتها التجريدية ، ما تزال تحتفظ بمظهر ما لاحتمالية الصدق verisimilitude "(٢) .

بيد أنه ينبغى أن يكون منا على بال ، أن الرسومات البيانية ، ليست إلا حلقة متوسطة من حلقات التعبير عن بنية العملية الفيزيائية ، إن الممارسة العلمية لا تتم فقط بالرسوم البيانية فقط ، ولكنها تتم بالمعادلات الجبرية والرموز الرياضية أيضا. وكما يقول هيزنبرج " فى الفيزياء الرياضية ، نحاول فهم مجموعات الظواهر عن طريق تقديم رموز رياضية ، والتى يمكن أن تتصل بالوقائع ، أى مع نتائج القياسات ، وبالنسبة للرموز فإننا نستخدم أسماء تصور ترابطها مع القياسات ، ولذلك فإن الرموز هى متصلة باللغة ، وحينئذ ؛ فالرموز تكون متداخلة بواسطة نظام دقيق من التعريفات

(1) Hanson , N. R., A picture Theory of Theory – Meaning, P.46.
(2) Norris , Christopher ., Against Relativism, P. 256.

والبديهيات ، وأخيرا فإن قوانين الطبيعة يعبر عنها كمعــــادلات بيــن الرمــوز " [١] . وعلى ذلك ، فإن الرسومات البيانية رغم أنها تمثيلات لعمليات فيزيائيــة ، فإنــها لــن تكون شيئا ذا بال ، ما لم يكن من الممكن التعبير عنها عن طريق المعادلات الجبريــة والرموز الرياضية .

بيد أن هانسون لا يلبث إلا أن يدلنا على ، أن أى خط منحنى فى الرسم البيــانى المعطــى هــو قــابل للتمثيــل ، كذلــك جبريــا ، وذلــك عــن طريــق التحويــل الديكارتى Cartesian Transformation ، ولذلك يقول هانسون : " أيما كانت بنيــة هذه المنحنيات التى يحتويها الرسم البيانى ، فإن المعادلات الجبرية المطابقــة ، يكــون لها نفس البنية بشكل دقيق . ولذلك ، فإنه إذا كــانت الرســومات البيانيــة والظواهــر تتصلان معا عن طريق تماثلات بنائية ، فإن الجبر والظواهر متصــلان معــا بنفــس الطريقة أيضا ، وبذلك فإن الجبر هو بنية العملية الفيزيائية " [٢]. وعليه ، فــإذا كــانت الرسومات البيانية تعبر عن جوهر العمليات الفيزيائية تماما ومتغلغلة فيها لأقصى مـدى ، وإذا كانت الرسوم البيانية يمكن تحويلها إلى معادلات جبرية ، عن طريق التحويــل الديكارتى حينئذ : فإن الجبر سوف يعبر عن بنية العملية الفيزيائية .

لكننا نتساءل : رسومات بيانية ، تحويلات ديكارتية ، معــادلات جبريــة ، مــا علاقة كل هذا بالأنماط المفاهيمية التى انقضى الحديث عنها ؟ وما الفائدة التــى تعــود علينا من التعبير بالمعادلات الجبرية عن النظريات الفيزيائية ؟

إن هانسون يهدف من التعبير بالمعادلات الجبرية عن الظواهر الفيزيائيــة إلــى فائدة عملية ألا وهى ، مساعدتنا على خلق نمط مفاهيمى ، واختراع نظرية تفســر لنــا الحوادث الفيزيائية . كيف يكون ذلك ؟ يجيب هانسون " إن أى قائمة مــن العبــارات الجبرية سوف تعنى وجود عدد هائل وغير محدود لطرق الارتباطات الداخلية بينــها ، وذلك عن طريق اختراع دوال functions قوية جدا ، بشكل يجعل المرء يستدل مــن أى تعبير منها على أى تعبير اخر . والنتيجة هــى : استكشــاف يصــاحب نظريــة الدوال ، ويسمح بإدراك وخلق أنماط مفاهيمية ذات مكانة متميزة " [٣] .

وعلى ذلك ، فإن استخدام المعادلات الجبرية للتعبير عن البنية الفيزيائية ، يتيــح للعالم فرص أكبر من الاختيار ، ومن خلال إبداع أنماط مفاهيمية متباينة ، ونظريــات

---

(1) Heisenberg , W ; Physics and Philosophy , P . 160
(2) Hanson , N . R., A picture Theory and Theory. Meaning, P .47
(3) Ibid., P. 47

علمية متغايرة ، وذلك عن طريق الدوال المندمجة فى المعادلات الجبرية . وبهذه الكيفية فإن النظرية العلمية سوف " تعطينا القدرة على فهم الظواهر المحيرة بشكل دقيق ، لأنها تعطينا القدرة على أن **نرى** على الصفحة التى أمامنا ، بعض من نفس البنيات التى تكون **موجودة** فى الظواهر نفسها . إن النظرية [بهذه الكيفية] تسمح لنا بفهم سبب حدوث الأشياء ، وأن نعمل أساليبنا فى الظواهر ، عبر البنيات الديناميكية ، عن طريق استدلالات تأتى عن طريق الجبر ، والذى له نفس البنية الموجودة فى الظواهر ، أو على الأقل بنية متسقة معها " (١) .

إن هذه الرؤية الجديدة لطبيعة النظرية العلمية ، من حيث معادلاتها الجبرية المعبرة عن رسوم بيانية ، والتى لها نفس البنية المنطقية للظواهر الفيزيائية ، تتيح لنا إمكانيات هائلة فى اختراع نظريات علمية وإنشاء أنماط مفاهيمية متعددة ، لتفسير الظواهر بما يؤدى إلى نمو ثورى للعلم فى الاتجاه الرأسى ، وبما يصاحبه من تعميق للمعرفة العلمية ، إذ أنها " لا تجعلنا نشعر بأن هناك حد لتطور العلم ، مع تحطيم حوافه المحيرة brow- breaking perplexities ، بل إنها ستلقى الضوء أيضا على المشكلات الفلسفية الدائمة المتعلقة بمعنى النظريات ، وعلى المكانة اللغوية للحدود النظرية ، وعلى العلاقة المترابطة بين القوانين ، والتعميمات ، والقياسات ، والملاحظات . وأخيرا ، فهم علمى قائم بذاته لما قد يكون لدينا من تفسير ما مرض " (٢) .

الخلاصة :

يتضح لنا مما سبق :

١) أن هانسون ينظر للنظرية العلمية نظرة برجماتية ، أى باعتبارها أداة مفاهيمية لتنظيم ظواهر التجربة والملاحظة فى نمط مفاهيمى ، بحيث تستمر هذه الأداة فى العمل طالما تفى بالوعد الذى قطعته على نفسها ، من خلال حلها للإشكاليات والشذوذ الموجودة فى الطبيعة ، والتنبؤ بوقائع جديدة ، وتنحى جانبا إذا فشلت فى ذلك باعتبارها أداة غير ملائمة ، وليس لأنها كاذبة .

٢) إن هذه النظرة البرجماتية للنظرية العلمية تؤدى إلى تحطيم الرؤية الأحادية الجانب التى استحالت فى نظر البعض إلى عقيدة أيديولوجية فى رؤيتهم للنظرية العلمية ، باعتبارها خلاصات وتعميمات أمبريقية ، كما ذهب إلى ذلك

---

(1) Hanson , N. R., A picture Theory of Theory – Meaning., P. 48

(2) Ibid., P. 48

الاستقرائيون ، أو باعتبارها أنساق فرضية استنباطية كما ذهب إلى ذلــك منظــرو المنهج الفرضى الاستنباطى .

٣) يتم التعبير عن الظاهرات الطبيعية فى الواقع الفيزيائى ، عــن طريــق الرســوم البيانية بواسطة المعادلات الجبرية ، والتى يكون لها بالطبع نفس البنيــة الموجــودة فى العمليات الفيزيائية أيضا .

٤) إن القوانين والنظريات العلمية إنما يعبر عنها بواسطة المعادلات الجبرية ، والتــى تعبر بدورها عن الرسوم البيانية التى لها نفس البنية المنطقية للظواهر الطبيعيـــة ، وهذه الطريقة للتعبير عن القوانين والنظريات العلمية لها ميزة فضلـــى ألا وهـــى : إتاحة فرصة أكبر لخلق أنماط مفاهيمية لتفسير الظواهر الطبيعية عن طريق الــدوال الجبرية المندمجة فى المعادلات الجبرية ، مما يؤدى إلى فهم أكبر لعملية التطـــور الديناميكية للعلم ، وبما يؤدى إلى تسارع نموه ، وتحطيم حوافه المربكة والمحيرة.

الخـــاتمـــة

لقد تناولنا فيما سبق من فصول بالبحث والتحليل ، الأبعاد والتصورات والأفكار التى تضمنتها نظرية العلم عند نوروود راسل هانسون ، والذى اهتم فيها بتقديم نظرية فلسفية نسقية واضحة شاملة عن العلم ، محاولا عن طريقها إعادة تفسير المحتوى المعرفى للعلم بصفة عامة ، ولعلم فيزياء الجسيمات الدقيقة Elementary Partical Physics على وجه الخصوص ، والذى تبدو ملامح منهجه فى النقاط التالية :

١) عدم الفصل بين القضايا الفلسفية العامة كطبيعة الملاحظة ، وحالة الوقائع ، ومفهوم السببية ، وسمة النظرية الفيزيائية .

٢) عدم استخدام نتائج تلك القضايا السابقة كمعايير مسبقة لتقييم التطورات العلمية عموما ، ولتقييم التطورات فى حقل فيزياء الجسيمات الدقيقة على وجه الخصوص.

٣) أن كل تحليل فلسفى لا ينطبق والتطورات الفعلية فى حقل فيزياء الجسيمات الدقيقة ؛ يؤخذ بعين الريبة والشك ، إذ تعد التطورات التى حدثت فى هذا الميدان انعكاسا للواقع الفعلى للممارسة العلمية .

وهكذا ؛ فإن هانسون ينطلق فى تشييده لنظريته فى العلم ، من الواقع الفعلى للممارسة العلمية ، ومحاولا فهم طبيعة العملية الديناميكية للتطور العلمى ، وبناء نظرية جديدة للعلم ، بما يسمح بنمو أعمق " للعلم الكبير" ، ويستعيد بها العلم مكانته التى كانت قد أوشكت على الأفول بعد نهاية حقبة الثلاثينات من القرن العشرين ، والتى تحولت فيها الممارسة العلمية إلى مجرد تطبيقات لنتائج العقود الثلاثة الأول الذهبية من القرن العشرين ، ومجتثا بهذه النظرية جذور المذاهب الدوجماطيقية التى أخفقت فى فهم طبيعة العملية الديناميكية لتطور ونمو المعرفة العلمية ، ومدمرا بها اللغو الضارب أطنابه فى دراسات فلسفة العلم ومناهج البحث العلمى ، ومفتتحا بها آفاقا أرحب ، ومجالات أخصب . وتكمن ملامح هذه الثورة فيما يلى :

١) هدم الرؤية المعيارية للوضعية المنطقية لفصلهم تاريخ العلم عن فلسفة العلم ، والتى استبعدوا فيها الأول من دائرة البحث المنطقى والفلسفى ، قاصرين هدف فلسفة العلم ومهمتها ، على التحليل المنطقى للأفكار والتصورات والنظريات العلمية . فلقد ذهب هانسون إلى أن التحليل المنطقى هو أحد العوامل التى تساعدنا فى تبرير وتقييم النظريات العلمية ، بالإضافة لتاريخ العلم ؛ ذلك لأنه لا يمكن فهم وتقييم النظريات العلمية إلا فى ضوء تاريخ العلم بما يمثله من ظروف سياسية واجتماعية وثقافية ، وبما يعنى أن التحليل المنطقى يتم فى ضوء تاريخ العلم . بذلك فإن هانسون يقترب

من الفلسفة الماركسية اللينينية فى مفهومها لفلسفة العلم ، والتى تربط فيه بين الظروف الاجتماعية والتاريخية وبين تطور النظريات العلمية ، فطبقا لكرابيفين " فإن عملية المعرفة العلمية تشمل بالضرورة اللجوء إلى الطريقة المنطقية والطريقة التاريخية" [١]

٢) قدم هانسون إسهاما جوهريا فى فلسفة العلم المعاصرة ، فيما يتعلق بدور الملاحظة فى البحث العلمى من حيث :-

أ - أنه لا توجد ثمة ملاحظات بحتة أو محايدة ، يمكن أن تشتق منها القوانين والتعميمات الإمبريقية ، كما يرى الاستقرائيون الكلاسيكيون ، أو الاستقرائيون الكبار (حسب تعبير بوبر) من الوضعيين المناطقة . فطبقا لهانسون ، فإن الملاحظة محملة بالنظرية Theory – laden، بما يعنى أنها مشحونة ومعبأة حتى النخاع ، بوجهات نظر ثقافية واجتماعية وسياسية وأيديولوجية مسبقة . كما لا يقتصر دور الملاحظة على اختبار القوانين والنظريات العلمية ، كما يرى منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى ، بل إن الملاحظات الشاذة " المحيرة " تكمن أهميتها فى كونها " المقداح " أو " الزناد " الذى يطلق إشارة البدء فى اختراع فروض لتفسير الشذوذ ، ومن ثم قوانين ونظريات علمية . إن الملاحظات " المحيرة " و" المربكة " هى المسن الذى يشحذ الفكر ويثير الهمم .

ب - يترتب على مفهوم هانسون عن الملاحظة المحملة بالنظرية theory – laden ، أن حدود الملاحظة ليس لها معنى ثابت ومطلق بذاتها ، بل إن النظرية هى التى تضفى على هذه الحدود معناها ، ورغم أن هذه الحدود من الممكن أن يكون لها معنى ما قبل دخولها فى الإطار النظرى التصورى الذى يستخدمها ؛ فإنه عند دخول هذه الحدود فيه فإنها تكتسب زخما جديدا ، ومعنى إضافيا ، والذى يعطيه لها السياق المفاهيمى الداخلة فيه . ويعد هذا تدميرا للرؤية المعيارية للوضعية المنطقية ، التى فرقت بين حدود الملاحظة والحدود النظرية ، والتى رأت أنه إذا كانت الأخيرة تتوقف على السياق النظرى ، فإن حدود الملاحظة ينبغى أن يكون لها معنى ثابت ومطلق بذاتها ، وتحتفظ به عند دخولها فى أى إطار نظرى كان .

ج - بالرغم من تدمير هانسون لدور الملاحظة ، ولمعنى الحد الملاحظى كعقائد موجهة للوضعيين الناطقة ، لكن هانسون قد استبقى بعض هذا التراث الوضعى المنطقى ، والذى يكمن فى أن الملاحظات الشاذة يمكن أن تستخدم فى التحقق من

---

(١) كرابيفين : ماهى المادية الديالكتيكية ، ص ٣٥٤ .

صحة الفرض المتوصل إليه استرجاعيا ؛ لنرى ما إذا كان الفـــرض صحيحـــا أم لا ؟ أى هل سينجح الفرض فى تفسير الشذوذ أم لا ؟

بالطبع فإن هانسون – كما سبق أن أوضحت – لا يولى أية أهميـــة علـــى الإطـــلاق لطرق التحقق من الفـــرض ، أو لطـــرق اختبـــاره ؛ بـــل انتقـــى مهمـــة أصعـــب ، ألا وهى محاولة الإجابة عن تساؤل : ما هى الظروف التى تمكننا من اختراع الفـــرض فى المقام الأول ؟ إن مهمته لم تكن تنصب على اختبار الفروض والنظريات العلميـــة ، بل كان اهتمامه بالأحرى ، ينصب على طرق اختراع الفروض واكتشاف النظريات .
٣) قدم هانسون إسهاما جوهريا فى فلسفة العلم المعاصرة ؛ وذلـــك بهدمـــه للنمـــوذج النيوتونى اللابلاسى الحتمى لمفهوم السببية ، من منظور جديد ، ألا وهو أن الكلمـــات السببية ذاتها محملة بالنظرية ، وبالتالى فهى خاضعة لوجهة نظـــر ذات أبعـــاد ثقافيـــة واجتماعية وايديولوجية ؛ ولذلك فإن نفس الكلمات المستخدمة للتعبير عـــن العلاقـــات السببية تختلف من سياق لآخر ، ومن ثم فإنه لا توجد أية "ضرورة " علـــى الإطـــلاق بين الأسباب والنتائج . وهو فى ذلك متفق مع فلاســـفة الإســـلام ، كالإمـــام الغزالـــى والإمام الهروى الأنصارى .

إن مفهوم هانسون عن السببية يؤدى إلـــى التحـــول مـــن الانغـــلاق الحتمـــى الضرورى ، إلى الانفتاح اللاحتمى اللاضرورى بإمكانياته الهائلة وآفاقـــه الرحبـــة ، وبما يؤدى إلى نمو أوسع وأعمق للعلم . وهو بذلك يتعارض مـــع تصـــور الحتمييـــن الجدد ، أى الماركيسيين اللينينيين ، الذين رأوا أن العلاقـــة الســـببية " موضوعيـــة " ، وملازمة لظاهرات العالم المادى نفسه .

٤) هدم هانسون الرؤية المعيارية للوضعية المنطقية ، ومنظرى المنهج الفرضـــى الاستنباطى الذين فصلوا بين سياق الكشف وسياق التبرير ، والتى استبعدوا فيـــها سياق الكشف من دائرة البحث المنطقى ، باعتبار أن عملية الاكتشاف تعلو علـــى التحليل المنطقى ، ومبقين على الثانى ، أعنى سياق التبرير ، ضمن دائرة البحـــث المنطقى ، ذلك السياق الذى يهتم بتبرير واختبار الفروض والنظريات العلمية عـــن طريق الأدلة التجريبية . ولكن هانسون أوضح أن عملية الاكتشاف لـــها أســـبابها المنطقية والمعقولة والوجيهة ، تلك التى تتعلق بأسباب اقتراح فـــرض مـــا ، وإن كانت ذو شكل منطقى مختلف عن أسباب قبول فرض ما باعتباره صادقـــا . إنـــها تكمن فى توفير مناخ " الشذوذ " – إن صح التعبير – وحينئذ ، فإن سبب اقـــتراح أو اكتشاف الفرض ، إنما يكون لتفسير الشذوذ وحل إشكالاته . بيد أنه ينبغـــى أن

يكون منا على بال ، أن هانسون لم يدع على الإطلاق ، أنه يمكن رسم طريق منطقى للاكتشاف ، مثل المنطق الصوري ، والذى تتحدد فيه النتيجة على نحو وحيد المدلول ، ولكنه يتحدث عن مقدمات الاكتشاف ، والتي تعتبر شروطا له ، غير خالقة أبدا هذه النتيجة أو تلك على نحو وحيد المدلول . إذن فهو يتحدث عن النشاط الذى يولد المعرفة الجديدة ويخلق الاكتشافات الجديدة ، والتى هى ذات أهمية قصوى للأبستمولوجيا ، وليس فقط للسيكولوجيا .

٥) قدم هانسون إسهاما جوهريا فى فلسفة العلم المعاصرة بتدشينه للمنهج الاسترجاعى الاستنباطى ، باعتباره منهجا واقعيا عقلانيا توحيديا ، يستبعد الغث ويستبقى الثمين من المناهج السائدة فى فلسفة العلم المعاصرة ، وباعتباره يعبر أفضل تعبير عن السمة الديناميكية لتطور المعرفة العلمية . فلقد جمع هانسون فى هذا المنهج مزايا المنهج الاستقرائي الواقعي ، بارتكازه على ملاحظات شاذة " محيرة " و" مربكة " ، والتى يسعى من خلالها المرء لاكتشاف فروض تفسيرية لذلك الشذوذ وتلك الحيرة ، دون أن تكون هذه الفروض تعميمات أمبريقية مشتقة من الوقائع والملاحظات ، فهو لا ينغمس كلية فى الملاحظات الوقائعية ، بل يعلو عليها ويتفاعل معها . واستبقى هانسون فى هذا المنهج أيضا مزايا المنهج الفرضى الاستنباطى فى اختبار الفروض المتوصل إليها استرجاعيا ، عن طريق البينات والأدلة التجريبية ، ويعلو عليها بمحاولة الإجابة عن تساؤل : كيف يؤتى بالفرض ، وعوامل نشأته ، والتى أخفق فيها المنهج الفرضى الاستنباطى .

٦) قدم هانسون مفهوما جديدا للنظرية العلمية ، باعتبارها نمطا مفاهيميا أداتيا ، تكمن وظيفته فى تفسير الشذوذ وتحقيق أقصى نمو للمعرفة العلمية ، والذى يقاس مدى نجاحه بمدى ما يوفره هذا النمط المفاهيمى من تفسير للظواهر الشاذة وتوحيدها فى كل ، ومدى تنبؤاته المستقبلية ، دون أن يضفى على هذا النمط أو ذاك أية مسحة أيديولوجية ، إذ من اليسير أن يستبدل هذا النمط بغيره إذا ما أخفق فى تحقيق الأهداف المرجوة منه ، دون أن يكون فى ذلك أية غضاضة . فالنمط المفاهيمى ليس إلا طريقة فضلى وأسلوبا أمثل لفهم الظواهر . وهو بذلك يقترب من بوانكاريه الذى يرى أن العلم ليس إلا "مواضعات" و"اتفاقات" . ويقترب من ناحية أخرى من الفلسفة الماركيسية اللينينية ، التى ترى أن المعرفة ما هى إلا عكس نشيط وهادف للواقع ، والتى تنطلق – حسب رأى كرابيفين – من التأمل الحى فى الوقائع ، إلى التفكير المجرد ومنه إلى

التطبيق [١] . إن هذه الرؤية الجديدة للنظرية العلمية ، باعتبارها نمطا مفاهيميا ، تزيح الرؤية الرؤية الدوجماطيقية الضيقة والأحادية الجانب للنظرية العلمية ، سواء أكانت باعتبارها خلاصات وتعميمات أمبريقية ، أم باعتبارها أنساقا فرضية إقليدية استنباطية – كما يحلو للبعض أن يعتبرها – والتى تحولت إلى عقيدة راسخة weltanschauung .

وهكذا حاول هانسون استكشاف طبيعة المعرفة العلمية ، باعتبارها عملية لاتراكمية ، وبما يعبر عن جوهرها ، وبما يعكس الطبيعة الديناميكية لها ، وبما يسمح بنمو أعمق للعلم "الكبير" ؛ ولذلك يعتبر كان هانسون أحد أبرز مفجرى الثورة فى فلسفة العلم الجديدة ، والتى حاول فيها بناء فلسفة جديدة للعلم على أساس واقعى عقلانى .

وبعد ؛ فإذا كنا قد انتهينا من تحليل نظرية العلم عند هانسون ، فإننا نود فى ختام هذه الدراسة لآرائه ونظرياته أن نقول : إن هانسون يعد فيلسوفا عظيما بين فلاسفة العلم ، وفيلسوفا ذا طابع فريد ونكهة مميزة ، والذى ترك بصمات واضحة – بأفكاره الثورية – على جبين فلسفة العلم المعاصرة ، رغم وفاته وهو فى ريعان شبابه عن عمر يناهز اثنين وأربعين عاما . ولن يكون بإمكان الدارس لفلسفة العلم تخطى هذا الفيلسوف العملاق ، وتخطى آرائه ونظرياته التى عبر بها عن نظريته للعلم ، سواء أكانت تلك الخاصة بالملاحظة المحملة بالنظرية theory – laden ، أو تلك الخاصة بالنظرية العلمية باعتبارها نمطا مفاهيميا .

---

(١) كرابيفين : ما هى المادية الديالكتيكية ، ص ٣١١ .

قـــائمـــة المـــراجع

أولا : المـــراجع الأجنبيـــة .

ثانياً : المـــراجع العـــربية .

قائمة المراجع

أولا : المراجع الأجنبية:

1- Achinstein, Peter, " On The Meaning of Scientific Terms", The Journal Philosophy 61, 1964.

2- Bird, Alexander, Philosophy of Science, UCL Press Limited, London, U. K., 1998.

3- Braithwaite, R. B, Scientific Explanation, Harber & Brothers, New York, 1960.

4- Carnap, R., Philosophy of Science, eds. By: Feigl, H. and Brodbeck, M., New York, 195

5- Davies, Paul, Introduction, in: Physics And Philosophy, The Revolution in Modern Science, for: Heisenberg, W., Penguin Books, 1990.

6- Devitt, Michael, Realism And Truth, Oxford, Blackwell, 1984.

7- Duthie, Jim, Hanson, Norwood Russell, in: Biographical Dictionary of Twentiethy Century Philosophers, eds. By: Staurt Brown, Daine Collinson and Wilkinson, New York, 1996.

8- Feyerabend, P. K., and "Problems of Empiricism", in: Beyond The Edge of Certainty, Essays in Contemporary Science and Philosophy ed. By: Robert G. Colodny, Prentice–Hall, INC., Englewood cliffs, New Jersey, 1965.

9- ------------ Explanation, Reduction and Empiricism, in: Minnesota Studies in The Philosophy of Science, eds. By: Fiegl, H. and Maxwell, G., Scientific Explanation, Space and Time, Vol. 111, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1962.

10- Hacking, Ian, Scientific Revolution, Oxford University press, 1981

11- Hanson, N. R., Patterns of Discovery, An Inquiry into The Conceptual Foundations of Science, Cambridge at The University Press, 1965.

12- ---------- Newton's First Law: A Philosopher's Door into Natural Philosophy, in: Beyond The Edge of Certainty, Essays in Contemporary Science and Philosophy, ed. By: Robert G. Colodny, Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, New Jersey, 1965.

13- ---------- A Response to Ellis's Conception of Newton's First Law, in: Beyond The Edge of Certainty, Essays in Contemporary Science and Philosophy, ed. By: Robert G. Colodny, Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, New Jersey, 1965.

14- ----------- "A Picture Theory of Theory – Meaning", in: What I Do Not Believe And Other Essays, eds. By: Stephen Toulmin and Harry Woolf, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1971.

15- --------- "Leverrier: The Zenith and Nadir of Newtonian Mechanics", in: What I Do Not Believe And Other Essays, eds. By: Stephen Toulmin and Harry Woolf, D. Reidel Publishing Company , Dordrecht, Holland ,1971.

16- ---------- "On Having The Same Visual Experiences", in: What I Do Not Believe And Other Essays, eds. By: Stephen Toulmin and Harry Woolf, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht , Holland ,1971.

17- ----------"The Irrelevance of History of Science to Philosophy of science", in: What I Do Not Believe And Other

Essays, eds. By: Stephen Toulmin and Harry Woolf, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1971.

18- -----------"The Idea of a Logic of Discovery", in: What I Do Not Believe And Other Essays, eds. By: Stephen Toulmin and Harry Woolf, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1971.

19- Harre, R., The Philosophy of Science, Oxford University Press, 1974.

20- Heisenberg, W., Physics and Philosophy, The Revolution in Modern Science, Penguin Books, 1990.

21- Jeans, James, The Growth of Physical Science, The University Press, Cambridge, 1950.

22- Kordige, C. R., The Justification of Scientific Change, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1971.

23- Lakatos, I., Falsification and The Methodology of Scientific Research Programmes , Criticism and The Growth of Knowledge, Vol. 4, Cambridge University Press, 1970.

24- Laudan, Larry, A Problem-Solving Approach to Scientific Progress, in: Scientific Revolution, ed. By: Ian Hacking, Oxford University Press, 1981.

25- Machamer, Peter, "Observation", in: memory of R. Carnap, eds. By: Roger C. Buch and Robert S. Cohen , Boston Studies in The Philosophy of Science , Vol. VIII, PSA, 1979.

26- Mackinnon, Edward, Hanson, Norwood Russell, in : Concise Routledge Encyclpedia of Philosophy, Taylor & Francis Group, London and New York, 2000.

27- Mosterín, Jesús, Technology-Mediated Observation, in: Society for Philosophy & Technology, Vol.4, Number 2, in: wysiwyg: //49/huttp://scholar. Lib. Vt.Edu/ejournals/SPT/v4n2/MOSTERIN.html, 18-12-2000.

28- Norris, Christopher, Against Relativism, Philosophy of Science, Deconstruction and Critical Theory, Blackwell, Oxford, 1997.

29- Putname, Hilary; The " Corroboration " of Theories, in: Scientific Revolution, ed. By: Ian Hacking, Oxford University Press, 1981.

30- Ryle, Gilbert, Dilemmes, Cambridge University Press, 1956.

31- Scheffler, I., Science and Subjectivity, The Bobbs – Merril Company, Indianapolis, 1967.

32- ----------- The Anatomy of Inquiry, Philosophical Studies in The Theory of Science New York, Harvard University, 1963.

33- Schlick, Mortiz, Meaning and Verification, in: Readings in Philosophical Analysis, eds. By: Herbert Feigl and Wilfrid Sellars , Appleton Century Crofts, Inc, New York, 1949.

34- Shaper, Dudley: Meaning and Scientific Change, in: Scientific Revolution, ed. By: Ian Hacking, Oxford University Press, 1981.

35- ---------- The Concept of Observation in Science and Philosophy, in: Reason and. The Search for Knowledge, Investigations in The Philosophy of Science eds. By: Robert S. Cohen and Marx W. Wartofsky, Boston Studies in The Philosophy of Science, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1984

36- Uchii, Soshichi, Philosophy in Science in Japan, http://www.bun.kyoto-u.ac.jp/~suchii/philsci-i7.html – 18/12/2000

ثانيا : المراجع العربية :

١- إبراهيم إبراهيم شريف (دكتور) : النظريـــة الحركيـــة للغـــازات والحـــرارة الديناميكية ، دار الراتب الجامعية بيروت ، بدون تاريخ .
٢- أ . ج. آير : المسائل الرئيسية للفلسفة ، ترجمة : د. محمـــود فـــهمي زيـــدان ، المجلس الأعلى للثقافة ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميريـــة ، القاهرة ١٤٠٨ - ١٩٨٨ .
٣- أحمد فؤاد باشا (دكتور) : فلسفة العلم بنظـــرة إســـلامية ، الطبعـــة الأولـــى ، القاهرة ، ١٩٨٤ .
٤- ـــــــــ : نحو صياغة إسلامية لنظرية العلـــم والتقنيـــة ، مجلـــة المســـلم المعاصر ، العدد ٥٤ ، ١٩٨٩ .
٥- آلان شـــالمرز : نظريات العلم ، ترجمة ، الحسين سحبان وفـــؤاد الصفـــا ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ، الطبعة الأولى ، ١٩٩١ .
٦- ألبرت أينشتين : النسبية الخاصة والعامة ، ترجمة : د. رمســـيس شـــحاتة ، دار نهضة مصر للطبع والنشر ، بدون تاريخ .
٧- أندريه لالاند : موسوعة لالاند الفلســـفية ، منشـــورات عويـــدات ، بـــيروت - باريس ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٦ .
٨- أ . كـــوربيه : الواقع يجسد الرياضيات ، ترجمة : عبد الســـلام بنعبـــد العـــالى ومحمد سبيلا ، المعرفة العلمية (٣) ، سلسلة دفاتر فلسـفية ، ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ١٩٩٦ .
٩- السيد نفادى (دكتور) : اتجاهات جديدة فى فلسفة العلم ، عالم الفكر ، المجلـــد الخامس والعشرون ، العدد الأول ، يوليو - سبتمبر ، ١٩٩٦ .
١٠- أيان هاكينج : الثورات العلمية ، ترجمـــة ، د. الســـيد نفـــادى ، دار المعرفـــة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٦ .
١١- إيفيند هـــ. ويكمان : الفيزياء الكمية ، ترجمـــة ، د . خليـــل محمـــد إبراهيـــم عبده ، و د . محمد عبد الله السمرى ، مراجعة د. محمـــد عبـــد المقصود النادى ، مركز الأهرام للترجمـــة العلميـــة ، القـــاهرة ، ١٩٨٤ .
١٢- بانيش هوفمان : قصة الكم المثيرة ، ترجمة : د . أحمد مســـتجير ، المؤسســـة المصرية العامة للتأليف والنشر ، بدون تاريخ .

١٣- بول جييوم : علم نفس الجشطالت ، ترجمة : د . صلاح مخيمر ، وعبده ميخائيل رزق ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٦٣ .

١٤- برتراند راسل : تاريخ الفلسفة الغربية ، الكتاب الثالث ، الفلسفة الحديثة ، ترجمة ، د. محمد فتحى الشنيطى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٧ .

١٥- بول فيرابند: ثلاث محاورات فى المعرفة ، ترجمة : د . محمد أحمد السيد ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ١٩٩٦ .

١٦- توماس كون : بنية الثورات العلمية ، ترجمة : شوقى جلال ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد ١٦٨ ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ديسمبر - كانون أول ، ١٩٩٢ .

١٧- تيودور بيرلاند : من حياة العلماء ، ترجمة : د . أحمد بدران ، دار النهضة العربية ، بدون تاريخ .

١٨- جامز جليسيك : الفوضى صناعة علم جديد ، عرض وتحليل محمد عامر ، مجلة عالم الفكر ، المجلد العشرون ، العدد الأول ، أبريل - مايو - يونيو ،١٩٨٩ .

١٩- جاينت نار ليكار : هل نشأ الكون حقا من انفجار عظيم ؟ مجلة رسالة اليونسكو ، العدد (١٨٠) ، ١٩٨٤ .

٢٠- جاك دريدا : فى مفهوم التفكيك ، ترجمة : عبد السلام بنعبد العالى ومحمد سبيلا ، سلسلة دفاتر فلسفية ، ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ١٩٩١ .

٢١- ج . بوفيرى : ميلاد الفلسفة ، ترجمة ، عبد السلام بنعبد العالى ومحمد سبيلا ، التفكير الفلسفى(١) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ١٩٩١ .

٢٢- جميل صليبا (دكتور) : المعجم الفلسفى ، الجزء الثانى ، دار الكتاب اللبنانى ، الطبعة الأولى ، ١٩٧٣.

٢٣- جون ديزموند برنال : العلم فى التاريخ ، المجلد الثانى ، ترجمة ، د . شكرى إبراهيم سعد ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر بيروت ، الطبعة الأولى ، ١٩٨٢ .

٢٤- ـــــــ : العلم فى التاريخ ، المجلد الثالث ، ترجمة : د . على على ناصف ، المؤسسة العربية للدراسات والشر ، بيروت ، الطبعة الأولى . ١٩٨٢ .

٢٥- جون جرانت : فكرة الزمان عبر التاريخ ، ترجمة : فؤاد كامل ، مراجعة ، شوقى جلال ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد ١٥٩، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، شعبان رمضان ١٤١٢ – مارس – آذار ١٩٩٢ .

٢٦- جيمس بيرك : عندما تغير العالم ، ترجمة ، ليلى الجبالى ، مراجعة ، شوقى جلال ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد ١٨٥ ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، مايو – آيار ١٩٩٤ .

٢٧- جيمس جينز : الفيزياء والفلسفة ، ترجمة : جعفر رجب ، دار المعارف ، مصر ، ١٩٨١ .

٢٨- ج. كورليك : حياة ليف ليندواو السرية للغاية ، مجلة العلوم ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، الكويت ، المجلد ١٥ ، العدد ٥ ، مايو / آيار ١٩٩٨.

٢٩- حسين على (دكتور) : فلسفة هانز ريشنباخ ، دار المعارف ، مصر ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٤ .

٣٠- د . ز . ألبرت : بديل نظرية بوم حول تفسير ميكانيك الكم ، مجلة العلوم ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، الكويت ، المجلد١١، العددان ٦ – ٧ ، يونيو - يوليو ١٩٩٥ .

٣١- رودلف كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء ، ترجمة ، د . السيد نفادى ، دار التنوير ، بيروت ، الطبعة الأولى ١٩٩٣

٣٢- ريتشارد ف . همفريز وروبرت بيرنجر : المبادئ الأساسية للفيزياء الذرية ، ترجمة ، د . محمود أمين عمر ، د . يوسف ليتو ، د . سيد رمضان هدارة . مراجعة ، د . محمود مختار . دار المعارف مصر ، ١٩٦٢ .

٣٣- رأفت كامل واصف (دكتور) : أساسيات الفيزياء الكلاسيكية والمعاصرة ، دار النشر للجامعات ، الطبعة الأولى ١٤١٤ – ١٩٩٤ .

٣٤- زكريا إبراهيم (دكتور) : دراسات فى الفلسفة المعاصرة ، الجزء الأول ، دار مصر للطباعة ، مكتبة مصر ، بدون تاريخ .

٣٥- زكى نجيب محمود (دكتور) : المنطق الوضعى ، الجزء الثانى ، مكتبة الأنجلو المصرية ، الطبعة الثالثة ١٩٦١ .
٣٦- سالم يفوت : فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع ، دار الطليعة ، بيروت ، الطبعة الأولى ١٩٨٦ .
٣٧- سعدية رجب عبد العليم : نظرية العلم عند كارل هيمبل ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ١٩٩٧ .
٣٨- سهام النويهى (دكتورة) : تطور المعرفة العلمية ، مقال فى فلسفة العلم ، مطبعة إخوان زريق ١٩٨٨.
٣٩- ــــــــــــ : نظرية المنهج العلمى ، دار البيان ، القاهرة ١٩٩٥ .
٤٠- شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط ، ترجمة : طارق معصرانى ، دار التقدم ، موسكو ١٩٨٦ .
٤١- صلاح قنصوه (دكتور) : فلسفة العلم ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٨١ .
٤٢- عبد السلام بن ميس : السببية فى الفيزياء الكلاسيكية والنسبانية ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء الطبعة الأولى ١٩٩٤ .
٤٣- عبد السلام بنعبد العالى ومحمد سبيلا : المعرفة العلمية (٣) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، دارتوبقال للنشر ، الدار البيضاء ، الطبعة الثانية١٩٩٦.
٤٤- عبد القادر بشتة (دكتور) : الأبستمولوجيا : مثال فلسفة الفيزياء النيوتينية ، عرض وتحليل ، د. حسين على حسن ، المجلة العربية للعلوم الإنسانية ، مجلس النشر العلمى ، جامعة الكويت ، العدد الثامن والستون ، السانة السابعة عشرة ، خريف ١٩٩٩ .
٤٥- على أحمد الصباحى : مفهوم وحدة العلوم فى فلسفة كل من أوتو نويراث وكارناب ، رسالة دكتوراه غير منشورة كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٥ .
٤٦- على سامى النشار (دكتور) : مناهج البحث عند مفكرى الإسلام ، دار المعارف ، مصر ١٩٦٦ .
٤٧- غاستون باشلار : جدلية الزمن ، ترجمة : د. خليل أحمد خليل ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، الطبعة الثالثة ١٩٩٢ .

٤٨- فرانسواز باليبار : أينشتين جاليليو نيوتن ، المكان والنسبية ، ترجمة : د . سامى أدهم . المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ١٩٩٣ .

٤٩- فيرنر هيزنبرج : المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ترجمة : د . أحمد مستجير ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٢.

٥٠- كمال دسوقى (دكتور) : ذخيرة علوم النفس ، المجلد الأول ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، القاهرة ١٩٨٨ .

٥١- كارل هيمبل : فلسفة العلوم الطبيعية ، ترجمة : سامر عبد الجبار المطلبى ، بغداد ١٩٨٦ .

٥٢- كارل بوبر : منطق الكشف العلمى ، ترجمة : د . ماهر عبدالقادر ، دار النهضة العربية ، بدون تاريخ .

٥٣- ــــــــ : النقد الذاتى الخلاق فى العلم والفن ، ترجمة : د . أمين محمود الشريف ، مجلة ديوجين ، العدد ٨٩ / ١٤٥ ، مايو ١٩٩٠ .

٥٤- كارناب وريشنباخ : " موقف الوضعية المحدثة من الفلسفة وتاريخها " ، ترجمة ، عبد السلام بنعبد العالى ومحمد سبيلا ، التفكير الفلسفى (١) ، سلسلة دفاتر فلسفية ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ١٩٩١ .

٥٥- كرابيفين : ماهى المادية الديالكتيكية ، ترجمة : إلياس شاهين ، دار التقدم ، موسكو ١٩٨٦ .

٥٦- لدفيج فتجنشتين : رسالة منطقية فلسفية ، ترجمة : د . عزمى إسلام . مكتبة الأنجلو المصرية ١٩٨٦ .

٥٧- لويس دى بروليه : الفيزياء والكيروفيزياء ، ترجمة : د . رمسيس شحاته ، مؤسسة سجل العرب ١٩٦٧ .

٥٨- م. أ. بوشر ، د . ن. سبركل : تضخم فى كون منخفض الكثافة ، مجلة العلوم ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، الكويت ، المجلد ١٥ ، العدد ١١ ، نوفمبر ١٩٩٩

٥٩- ماهر عبد القادر (دكتور) : فلسفة العلوم ، المنطق الاستقرائى ، الجزء الأول ، دار النهضة العربية ، بيروت ، الطبعة الأولى ١٩٨٤ .

٦٠- ـــــــــ : نظرية المعرفة العلمية ، دار النهضة العربية ، بيروت ، بدون تاريخ .
٦١- محمود فهمى زيدان (دكتور) : مناهج البحث فى العلوم الطبيعية ، دار المعرفة الجامعية ،الإسكندرية ١٩٩٠ .
٦٢- محمد صالح العمر : مسيرة الفيزياء على الحبل المشدود بين النظرية والتجربة ، مجلة عالم الفكر ، الكويت ، المجلد العشرون١٩٨٩
٦٣- ممدوح الخطيب (دكتور) : بنية المادة بين الوجود والعدم ، تحليلات فى البنية الأساسية للمادة ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ، دار البشير عمان - الأردن ، الطبعة الأولى ١٩٩٦ .
٦٤- هانز ريشنباخ : نسأة الفلسفة العلمية ، ترجمة : د . فؤاد زكريا ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، الطبعة الثالثة ١٩٧٩ .
٦٥- هاينريش هاينى : فى تاريخ الدين والفلسفة ، ترجمة : صلاح حاتم ، دار الحوار للنشر ، سوريا ، الطبعة الأولى ١٩٨٨ .
٦٦- هشام غصيب (دكتور) : الطريق إلى النسبية من كوبرنيكوس إلى أينشتين ، منشورات الجمعية الملكية ، عمان - الأردن ، الطبعة الأولى ١٩٨٨ .
٦٧- هنرى أندريلا : الكون من دون الانفجار الأعظم ، ترجمة : د. أدهم السمان ، مجلة الثقافة العالمية ، العدد ٦٨ ، السنة الثانية عشرة ، يناير ١٩٩٥ .
٦٨- وليام ر. شيا : الروابط القديمة والحالية بين تاريخ العلم وفلسفته ، ترجمة ، د / كارم السيد غنيم ، مجلة ديوجين ، العدد ٨٢ / ١٦٠ ، مارس - مايو ١٩٩١ .
٦٩- يمنى طريف الخولى (دكتورة) : فلسفة كارل بوبر ، منهج العلم منطق العلم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٩ .
٧٠- يوسف كرم : تاريخ الفلسفة الحديثة ، دار المعارف ، مصر ، الطبعة السادسة ١٩٧٩ .

ملخصـــــات الرســـالة

* ملخص باللغـــة العـــربية

* ملخص باللغـــة الإنجليزية

الخلاصـــــة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين وعلى آله وصحبــه وبعد..

لقد شَكّل تطور العلم وتقدمه أحد الاهتمامات الرئيسية لفلسفة العلم المعــاصرة . فلقد حدثت طفرة هائلة فى تطور علم الفيزياء ، أثناء الثلاثين عاما الأُوَّل مـــن القــرن العشرين ، فيما كان يســمى فــى الأدبيــات الفيزيائيــة بــالعصر الذهبــي للفيزيــاء The Golden Age of Physics ، تكاد تعادل ما أُنجز عبر مراحل التاريخ كلــه ، والتي تركت بصماتها واضحة على كثير من ميادين الحيـــاة الاجتماعيــة والسياســية والاقتصادية والعسكرية ، ومن ثم ، كان من الضــــروري البحــث عــن المحركـــات والبواعث والدوافع التى تَمَّت على أساسها هذه التطورات .

ولقد شكّلتاَ كلاً من نظرية النسبية The Theory of Relativity ونظرية الكـم Quantum Theory لب وجوهر تلك الثورة ، باعتبار كونـــهما أكــثر مــن مجــرد اكتشافات مذهلة ، ذلك لأنهما تتضمنان تغييرات جذرية فى المفاهيم وفى الرؤى وفـــى التصورات التي ينبنى عليها إدراك الأشياء ، والتي لا يمكـــن تكييفــها بســهولة مــع الأنماط السائدة فى التفكير آنذاك . إن نظرية النسبية تتضمن الكثير من الأفكـــار غــير المألوفة ، كامتداد الزمن time dilation ، وتقلص الطــول length contraction ، وانحناء الفضاء curved space ، والثقوب السوداء black holes ، كما أن نظريـــة الكم ، والتى تم إيضاحها على أساس من ميكانيكا الكــــم Qunatun Mechanics ، والذى يعد مبدأ عدم التحدد لــــهيزبرج Heisenberg's Uncertainty principle هو العنصر الجوهرى فيها ، تتضمن الكثير من الأفكار غير المألوفة كعدم موضوعيـــة العالم الأصغر (عالم الكَمّ) ، وعدم الدقة في رصد موضع وسرعة جسيم مـــا ، فـــي نفس اللحظة ، على النقيض من تصور الفيزياء الكلاسيكية.

ومن هنا وإزاء المشكلات المعرفية التى أثارتـــها تطـــورات علـــم الفيزيـــاء ، كتقويضها لمفاهيم الآنية simultaneity والموضوعيـــة objectivity ، ومـــن ثـــم تشييدها لدعائم النسبية relativity ، والذاتية subjectivity ، والفوضـــى chaos ،

والصدفة chance ، فإن فلاسفة العلم المحترفين قد اهتموا ليس فقط ببحث بواعث ودوافع ذلك التطور ، بل أيضا بمحاولة استيعاب هذه التطورات ضمن منظومة المعرفة العلمية الثابتة سلفا ، أو بالأحرى فهم هذه المنظومة فى ضوء تلك التطورات الجديدة . ولقد كان هانسون أحد فلاسفة العلم القلائل الذين حاولوا الموائمة بين هذه التطورات الثورية في علم الفيزياء وبين مفاهيمنا وأفكارنا وتصوراتنا ، أو بالأحرى تعديل وتكييف هذه المفاهيم والأفكار والتصورات بما يتلاءم والمُنجزات الجديدة في علم الفيزياء ؛ وبذلك كان لهانسون أثر جوهري في فلسفة العلم المعاصرة .

ولقد قدم هانسون أيضاً طرقاً جديدة ومبتكرة لربط التحليلات المنطقية والتاريخية ، واضعاً نصب عينيه عدم الفصل بين القضايا الفلسفية العامة كطبيعة الملاحظة ، وحالة الوقائع ، ومفهوم السببية ، وسمة النظرية الفيزيائية ، ومتخذاً من التطورات الفعلية التى حدثت في مجال فيزياء الجسيمات الدقيقة منظارا يرى به تلك القضايا ، بما يترتب على ذلك ، من أن كل تحليل فلسفى لا ينطبق والتطورات الفعلية في مجال فيزياء الجسيمات الدقيقة ، يُؤخذ بعين الريبة والشك ، وواضعا نصب عينيه أيضاً ، هدف أسمى ألا وهو المساهمة في حدوث تطور نوعى وجذرى في نمو العلم . وتقدمه بعد أن أفل نجمة بعد نهاية عصره الذهبى .

من هذا المنطق ابتعد هانسون عن أنماط التفكير السائدة ، في ذلك الوقت ، تلك التى أرست دعائمها الوضعية المنطقية . ولقد مهدت مناقشاته النقدية للوضعية المنطقية لظهور العديد من المناقشات والاتجاهات اللاتقليدية لفلسفة العلم على وجه الخصوص توماس كون Thomas kuhn ، وبول فيرآبند paul Feyerabend وستيفان تولمان stephen Toulmin وايمرى لاكاتوش Imer lakatos ، الذين رأوا أن العملية الديناميكية والمعقدة للتطور العلمى ، لا يمكن أن تستحوذ عليها الرؤية المعيارية للتجريبية المنطقية .

فطبقا للرؤية التقليدية للوضعية المنطقية ، فإنه يوجد عالم عام من الخبرة الحسية المتوفرة لدى جميع الملاحظين ، هذا العالم محايد بالنسبة لأية وجهة نظر ثقافية واجتماعية ، ومحتوياته يمكن ملاحظتها واعطاء تقرير عنها في عبارات ملاحظة محايدة ، ومن ثم فإنه سيكون من الممكن دائما لمختلف الملاحظين رؤية نفس

الشيء ، بغض النظر عن الاختلاف في الخلفية المفاهمية والثقافية والاعتقادية بين الملاحظين .

وضد هذه الرؤية قال هانسون بأن فكرة الملاحظة المحايدة ، ولغة ملاحظة مطابقة لها هى محض خيالات فلسفية ، وفي سبيل ذلك فإن هانسون يحاول أن يوضح – معتمدا على أمثلة مأخوذة من سكيولوجية الإدراك وتاريخ العلم – أن كل ما ندركه إنما يكون متأثرا بخلفيتنا المفاهيمية والنظرية . وعلى ذلك فإن الملاحظة هى محملة بالنظرية theory- laden ، أى أن المعرفة المسبقة والخلفية التصورية والمفاهيمية والثقافية والنظرية – خلافا للوضعيين المناطقة – تشكل حجر الزاوية في عملية المعرفة العلمية . إن ما يترتب على ذلك هو أن العلماء المحملين بوجهات نظر متباينة وخلفيات مفاهيمية مختلفة لن يروا نفس الأشياء ، بالرغم من أنهم ينطلقون من نفس المعطيات ، وباتجاه نفس الأشياء ، ومن ثم فإنهم سوف يتحدثون لغات مختلفة ، ذات مدلولات متباينة في حديثهم عن نفس الأشياء ، ولذلك ، فإن معانى الحدود العلمية ، سوف تتحدد وفق النسق النظري والسياق اللغوى الذى ترد فيه .

ولم تقتصر مساهمة هانسون فى فلسفة العلم على مفهوم الملاحظة المحملة بالنظرية ، بل تناول كذلك بالفحص والتحليل كافة الأسس والمبادئ التى يقوم عليها العلم ، وكافة المفاهيم والتصورات العلمية ، ويقدم هانسون لكل بديلا . فبرهن على أن السببية Causality هى سمة لأنساق استدلالية أكثر من كونها طبيعة لمثل هذه الأنساق .

ولقد تناول هانسون أيضا طبيعة النظرية العلمية ، بالفحص و التحليل ، مفندا أوجه قصور كل من المنهج الاستقرائى Inductive Method ، و المنهج الفرضى الاستنباطى Hypothetico – Deductive Method ، فى تناولهما لطبيعة النظرية العلمية ، ويقدم بديلا عنهما يعبر – بشكل أفضل – عن طبيعة النظرية العلمية ، وذلك عن طريق المنهج الاسترجاعى الاستنباطى Retroductive Method ، الذى يدمج فيه مزايا كل من المنهجين السابقين ويستبعد منه أوجه قصورهما .

ولقد اهتم هانسون كذلك ببيان الأوجه الفلسفية للبحث والكشف ، ومؤكداً على أن هناك نمطاً منطقياً لاكتشاف الفروض والنظريات العلمية ، ولعمل تنبؤات واستنتاجات ، ويبرز هذا النمط عن طريق ضرب أمثلة مأخوذة من تاريخ العلم . وإذا كان هانسون قد ذهب إلى أنّ اكتشاف الفروض العلمية هو إجراء عقلانى تماما ؛ فإنه يعتبر معارضا للرؤية المعيارية للوضعية المنطقية التى ذهبت إلى التمييز بين سياق الكشف وسياق التبرير ، واستبعاد الأول من دائرة البحث المنطقى ، واستبقاء الأخير . على أنه من الأهمية بمكان التأكيد على أن هانسون لم ينصب اهتمامه المركزى على تقديم وصفات لاختبار أو فحص النظريات العلمية ، بل على إيجادها واختراعها ، ولم ينصب اهتمامه أيضا ، على فحص الفروض أو طرق التحقق منها بل على اكتشافها .

أهمية البحث وأهدافه :

تكمن أهمية هذا البحث فى النقاط التالية :

١- أن هذا البحث هو أول دراسة عربية تخصصية على الإطلاق عن نظرية العلم عند أحد أهم فلاسفة العلم المعاصرين ، ألا وهو نوروود راسل هانسون ، والذى ترك بصمات واضحة على ميدان فلسفة العلم المعاصرة ، والذى يختلف جذرياً عن أنماط التفكير السائدة آنذاك .

٢- أن هذا البحث يهدف وبالأساس ، إلى تبيان المحكات والمنطلقات اللازمة لعملية النمو والتطور العلمى ، كما يهدف إلى إيضاح البواعث الضرورية لاختراع واكتشاف الفروض والنظريات العلمية .

٣- أن هذا البحث يهدف إلى تبيان السماحة المنهجية لأحد أهم فلاسفة العلم فى القرن العشرين ، إزاء وجهات النظر البديلة والمتنافسة ، باعتبار أن النظريات العلمية ما هى إلا أدوات وظيفية ، كائناً ما كان منبعها ومصدرها ، بما يفسح مجالاً للثقافات الأخرى ، كى تدلى بدلوها وتساهم فى بناء المعرفة البشرية ، لا أن تكون متلقية فحسب .

٤- أن هذا البحث يهدف - أولاً وقبل كل شئ - إلى القضاء على التحيز المسبق ، والرؤى الدوجماطيقية " سابقة التجهيز " ، كما يهدف إلى القضاء على أية معايير نُخبَويَّة ، التى تستبعد بعضاً من المناهج والأفكار والنماذج ، ومن ثم تكريس الاستبداد والسيطرة لصالح البعض الآخر .

قضايا البحث :

إن القضايا التى يناقشها هذا البحث ، ربما كانت من الأهمية بمكان فى حقل فلسفة العلم المعاصرة وتكمن هذه القضايا فيما يلى :

١- إذا لم تكن الملاحظات محايدة ، بل محملة بالنظرية ، وأن ما يراه العلماء ويلاحظوه ، إنما يكون متأثراً بإطاراتهم المرجعية ، وأنماطهم التصورية الخاصة ، فكيف يمكن للعلماء - والحالة هذه - مراجعة تصوراتهم واعتقاداتهم والتحقق منها ؟ كيف يمكن لهم التيقن من أنهم سائرون على الدرب الصحيح ؟

٢- إذا كانت معانى الحدود العلمية ، إنما تتحدد وفق النسق النظرى الذى وردت فيه ، وبحيث يضفى ذلك النسق على الحد معناه ، فكيف يمكن لنا أن نُبرِّر الاستمرارية المتتابعة لاستخدام نفس الحدود فى نظريات علمية مختلفة ؟

٣- إذا كانت النظريات العلمية هى عبارة عن أنماط مفاهيمية ، والتى تختلف اختلافاً جذرياً فى معانى حدودها العلمية ، وقيمها السوسيولوجية ، وعاداتها السيكولوجية ، وعقائدها الأيديولوجية ، فكيف يمكن لهذه النظريات أن تتفاضل ؟

٤- إذا كان هانسون قد رفض كل ما قدم له على المائدة بأكمله ، من معايير لتقييم النظريات العلمية كمعيار قابلية التحقيق عن طريق " التأييد " أو " الاحتمال " وكمعيار " التكذيب " ، أو بالأحرى " قابلية التكذيب " ، فهل يوجد ثمة معيار لتقييم النظريات العلمية ؟ وهل يوجد ثمة معيار لنمو العلم وتطوره عند هانسون ؟

٥- إذا كان هانسون قد رفض معيار الوضعية المنطقية للفصل بين سياق الكشف والتبرير ، باستبعادهم الأول من دائرة البحث المنطقى ، فهل يوجد ثمة منطق للكشف ؟ هل يمكن أن تخضع عملية الاكتشاف للتقييم والتبرير العقلانى ؟

نتائج البحث :

تتلخص أهم نتائج البحث فيما يلى :

١- اكتشاف محدودية وعقم الرؤية المعيارية للتجريبية المنطقية لاستبعادها تاريخ العلم عن فلسفة العلم ، إذ لا يمكن تقييم النظريات العلمية عن طريق الأبحاث المنطقية الصورية فقط . إن تاريخ العلم يدلنا على أن الإسهامات الجوهرية لفلاسفة العلم ، إنما تنصب على تحليل ومناقشة وقائع علمية محددة ، ولم تكن لأعمالهم الفلسفية أية قيمة لو أنها اقتصرت فقط على التحليل المنطقى ؛ وعلى ذلك فثمة تبادل خلاق بين تاريخ العلم وفلسفة العلم .

٢- اكتشاف محدودية وعقم الرؤية الاستقرائية ، فيما يتعلق بدور الملاحظات فى البحث العلمى ، باعتبارها الركيزة الأساسية وحجز الزاوية فى عملية المعرفة العلمية . فالنظريات العلمية لا يمكن أن تُبنى على مثل هذه الأرضية الصلبة من الملاحظات الراسخة والمحايدة ، إذ لا توجد ثمة ملاحظات محايدة على الإطلاق ، ذلك لأنها مُحمَّلة بالنظرية ومشحونة بها ، ومن ثم لا يوجد ما يمكن أن يسمى بـ " معطيات حسية ثابتة " .

٣- أن مفهوم الملاحظة المحملة بالنظرية لا يتضمن أية معان نسبية على الإطلاق ، أى أنه لا يتضمن عدم إمكانية المقارنة بين النظريات العلمية المتنافسة ، بل أنه يهدف إلى هدم الرؤية الأيديولوجية تجاه الملاحظات والوقائع ، ومن ثم إتاحة فرصة أفضل أمام النظريات المتنافسة ، لكى تدلى بدلوها فى تفسير تلك الملاحظات والوقائع ، دون أن يكون لها أى مستوى " خاص " من الصدق ، يجعلنا نسلم بها أولياً .

٤- لئن رفض هانسون وفلاسفة العلم الجدد معيار التمييز الذى وضعته التجريبية المنطقية فى التفرقة بين حدود الملاحظة والحدود النظرية ، بأن ذهبوا إلى أن كليهما يعتمد ويتوقف على السياق النظرى الذى ترد فيه تلك الحدود ، إلا أن السياق النظرى يجب اعتباره على أنه أحد العوامل التى تساهم فى تحديد الحد العلمى ، إذ أن هناك عوامل أخرى تساهم فى تحديد معناه ، فيمكن معرفة معناه

– على سبيل المثال – عن طريق الرجوع للكميات المستخدم فيها ، أو عن طريق المعادلات الموضوع فيها ، أو عن طريق سمات وخصائص متنوعة له ، أو عن طريق الدور الذى يلعبه فى النظرية ، أو عن طريق مجالات تطبيقاته .

٥- أن الاختلافات الواردة فى معانى الحدود المستخدمة فى نسقين علميين مختلفين ، ليست مختلفة اختلافا جذريا فى المعنى ، بل إن الاختلاف إن ما يكون فى درجة الدقة فقط ، ومن ثم فإن الاختلاف بين الأنماط المفاهمية المتباينة لا يتضمن أية قطيعة معرفية تامة بين كلا النسقين ، وبما يعنيه ذلك أيضا من إمكانية المقارنة والمفاضلة بينهما .

٦- أن العلاقة بين الأسباب والنتائج لا تتسم بـ " الضرورة " على الإطلاق ، ولكن ذلك ليس بسبب " العادة " ، والتى تعودنا بها على أن اللاحق يعقب السابق ؛ ولكن ذلك لأن الكلمات التى تدل على الأسباب هى محملة بنظرياتنا وتصوراتنا ومشحونة بها .

٧- أن المبررات التى يعتمد عليها فى وصف العلاقة السببية بـ " الضرورة " كتأسيسها على مثال البديهيات الهندسية الإقليدية ، أو استنادها إلى التجارب المعملية ، أو نتائج تلك التجارب ، هى أسباب متهافتة ، وليس لها أى مبرر على الإطلاق .

٨- أن المحاولات التى وضعها الاستقرائيون لفهم طبيعة النظرية العلمية عن طريق المنهج الاستقرائى هى محاولات عقيمة ، ولا يمكن تبريريها على أى مستوى من المستويات . كما أن المحاولات التى طورها الوضعيين المناطقة للمنطق الاستقرائى بجعله منطقا للاحتمال أو للتأييد ، هى كذلك محاولات مجدبة تفتقر للأساس الراسخ الذى تقوم عليه .

٩- أن المحاولات التى وضعها منظرو المنهج الفرضى الاستنباطى لفهم طبيعة النظرية العلمية عن طريق المنهج الفرضى الاستنباطى ، هى كذلك محاولات عقيمة وغير مبررة على الإطلاق ، وهى تعبر عن رؤية متعالية مجاوزة للواقع ،

على الأقل من حيث أسسها الأولى ؛ ولذلك فإنها تخفق فى فهم الواقع الدينامى لنشأة وتطور المعرفة العلمية .

١٠- أن المنهج الاسترجاعى الاستنباطى يعبر أصدق تعبير عن طبيعة النظرية العلمية ؛ لأنه يجمع مزايا كل من المنهج الاستقرائى ، فى ارتكازه على أرضية صلبة من الملاحظات والوقائع " الشاذة " ، والمنهج الفرضى الاستنباطى فى أن صدق الفرض المتوصل إليه استرجاعيا ، إنما يكون عن طريق التحقق منه بالملاحظات والتجارب ، ولكنه يعلو عليه بمحاولة الإجابة عن تساؤل : كيف يؤتى بالفرض " الأساسى " وعوامل نشأته ، والتى شكلت معضلة أمام منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى .

١١- أن رؤية النظرية العلمية باعتبارها نمطا أداتيا وظيفيا ، دون أى بعد أنطولوجى لها ، يمنعنا من محاولة تكوين رؤية أيديولوجية عقائدية تجاهها ، ومن ثم فإنها تتيح فرصة أكبر لنظريات البديلة والمتنافسة ، مما يؤدى إلى تسريع وتحفيز الهمم لخلق نظريات أخرى والتى ربما تكون مختلفة جذريا فى رؤيتها لنفس الأشياء ، والذى يؤدى فى نهاية الأمر إلى نمو أعمق للعلم " الكبير " الذى كان قد توقف بعد نهاية حقبة الثلاثينيات من القرن العشرين .

وقد اشتملت هذه الدراسة على خمسة فصول تسبقهم المقدمة وتلحقهم الخاتمة على النحو التالى :

الفصل الأول : " فلسفة العلم ونظرية العلم " :

وهو بمثابة فصل تمهيدى يعد كمدخل ويتناول تحديد المفاهيم الأساسية الواردة فى ثنايا هذا البحث ، وموضحا فيه العلاقة بين العلم والفلسفة والأطوار التى اندمجت فيها الفلسفة بالعلم ، وتلك التى انفصلت فيها الفلسفة عنه ، وموضحا فيه أيضا المقصود بفلسفة العلم والعلاقة بينها وبين تاريخ العلم ، وكذلك المقصود بنظرية العلم .

الفصل الثانى : " طبيعة الملاحظة عند هانسون " :

وفيه أتناول طبيعة الملاحظة العلمية ووظيفتها فى نظر الوضعيين المناطقة كما هى عند شيلك ، وكارناب ، وأوتونويراث . كما أتناول فيه أيضا تصور

كارل هيمبل ، وكارل بوبر لقضايا الملاحظة ودورها فى عملية المعرفة العلمية . ثم أعرج بتصور هانسون للملاحظة ومتناولا فيه تحليله لمفهوم " الرؤية " والعلاقة بين اللغة والواقع من خلال التطورات التى حدثت فى علم الفيزياء .

الفصل الثالث :- " معنى الحدود العلمية " :

وفيه أتناول مشكلة الحدود العلمية من حيث معناها ووظيفتها داخل الأنساق النظرية وخارجها ، مقارنا فيه بين وجهة نظر الوضعيين المناطقة فى التفرقة بين حدود الملاحظة والحدود النظرية كما هى عند كارناب – على سبيل المثال – وتصور اتجاه فلسفة العلم الجديدة لها ممثلة بهانسون ، وفيرآبند ومنتهيا بتصور أشنشتين لها .

الفصل الرابع :- "مفهوم السببية " :

وفيه أتناول مفهوم " السببية " من منظور الحتميين الكلاسيكين كما هو عند لابلاس – على سبيل المثال – ومعقبا على ذلك بتصور هيوم ، وكارناب ، وألكسندر بيرد له . ومختتما بتصور هانسون لذلك المفهوم ، والذى يرى فيه أن العلاقة السببية بين الأسباب والنتائج هى متأثرة بخلفيتنا المفاهيمية ، وتصوراتنا النظرية ، وإطاراتنا اللغوية ، وبالجملة هى علاقة محملة بالنظرية ومشحونة بها .

الفصل الخامس : - " طبيعة النظرية العلمية " :

وفيه أتناول طبيعة النظرية العلمية كما يراها منظرو المنهج الاستقرائى ، مبيننا عدم كفاية منهجهم فى فهم طبيعة النظرية العلمية . وأتناول فيه كذلك رؤية منظرى المنهج الفرضى الاستنباطى للنظرية العلمية باعتبارها بنيات فرضية استنباطية ، مبينا قصور منهجهم فى فهم طبيعة هذا الكيان السيمانطيقى المعقد . وأعرج على ذلك بتصور هانسون لطبيعة النظرية العلمية باعتبارها نمطا مفاهيميا جاء عن طريق المنهج الاسترجاعى الاستنباطى Retroductive Method ، والذى يعتبره المنهج الأفضل فى فهم طبيعة النظرية العلمية .

The relationship of causality between causes and effects isn't described as necessity at all, that isn't because of the custom but because the cause words are theory loaded.

6- The attempts, which were made by Inductivism to understand the nature of scientific theory, are useless attempts, which can't be justificated.
7- The attempts, which were made by Hypothetical deductivism to understand the nature of scientific theory, are also useless attempts because they express a transcendental view.
8- In fact the retroductive method actually expresses the nature of the scientific theory because it depends on " anomalous " facts which need inventing which doesn't avoid context of discovery from the scientific field
9- Looking at the scientific theory as functional instrumental pattern prevents us to form ideological view towards it, thus it gives a great chance to raise alternative and competitive theories , so the progress and growth of Big Science happened.

4- If Hanson refused all criteria which evaluate the scientific theories like verifiability through probability or confirm ability or falsifiability, so what is the criterion on which Hanson based?
5- If Hanson refused the criterion of logical positivism for separating between context of discovery and context of justification, so does Hanson have any logic of discovery ? And can rationality be in discovering?

The results of research:

The most important of this research are summarized as the following:

1- Discovering the failure of the standard view of logical positivism in separating the history of science from philosophy of science because there is already exchange between them.
2- Discovering the failure of the inductive view for the role of observation in scientific research because there is no fixed or neutral observation, but it is theory laden.
3- The concept of theory-laden doesn't involve any relativity meanings at all, as it does not involve the incomparability between the competitive scientific theories, but it means the destroying of the ideological view of the logical positivism, hence giving the better chance to the competitive theories to explain the facts by inventive views.
4- Hanson thinks that both observational terms and theoretical terms depend only on theoretical context and conceptional pattern in which there is objection to criterion distinguishing for logical positivism. But theoretical context is one of the factors, which help us to know the meaning of term. But there are many others factors such as scientific knowing an explicit definition for the term by reference to quantities already introduced, knowing the derivation of a formula containing an expression denoted by the term, knowing various characteristics or properties of item designated by the term , knowing the range of application of the term.
5- The differences in the meanings of scientific terms, which are in two different scientific systems, don't have radical change in the meaning. Thus there is no entire separating between them.

The aims and importance of research:

The importance of this research is shown through the following points:

1. This research is the first unique Arabic study in the field of theory of science about Norwood Russell Hanson who is the one of contemporary philosophers of science.
2. This research aims mainly at demonstrating the necessary foundations of development and progress of science and the suitable conditions for the invention of scientific theories.
3. This research aims at showing the methodological ease in the scientific research for alternative and competitive points of view, as the scientific theories are functional instruments to give the chance to the other cultures to contribute the building of the human knowledge.
4. This research specially aims at destroying prior sights which avoid some of the methods, ideas and patterns in favour of control of the others

The issues of research:

The issues, which are argued by this research, are very important in the field of philosophy of contemporary science. These issues are summarized as the following.

1- If the observations aren't neutral and scientists don't see the same things although they started with the same data, so how can they revise their believes and investigate them?
2- If the meaning of the terms is only determined in accordance with thetheoretical context in which they had mentioned, so how can we justify the progressive continuity to use the same terms in other theories?
3- if the scientific theories are conceptual patterns and radical meaning variances, so how can we compare contents the scientific theories and how can they exert superiority?

result to that the scientists who believe in different points of view won't see the same things though they start from the same date and look at the same things, therefore they will speak different languages which have different significance during their talking about the same thing.

The contribution of Hanson in philosophy of science was not only on the concept of the "theory-laden" but also he examined and analyzed all foundations of science and all scientific concepts e.g. he argued that causality is a feature of inference systems, rather than of nature as such.

Also, Hanson examined and analyzed the nature of scientific theory refusing the lack of both Inductive method and Hypothetico – Deductive Method and introduced his new method which took place of them. This method is called "Retroductive Method" in which he blended the advantages of the two previous methods and avoided the disadvantages of them in fact his method has expressed the nature of scientific theory much better than before.

Hanson has given considerable attention to the philosophical aspects of research and discovery. He showed that there is a logical pattern in finding theories as much as in using established theories to make deductions and predictions and set out the features of this pattern with the help of striking examples in history of science. His main issue is not "theory – using" but theory – finding, his concern is not with the testing of hypotheses, but with their discovery.

Hanson's critical response to number of leading doctrines of logical Positivism and Logical empiricism was to set the sense for much of the discussion of the 1960s. These discussions have contributed to appear much of untraditional philosophy of science such as Thomas Kuhn "1922 – 1996", Paul Feyerabend "1924- 1996", Stephen Toulmin and Imre Lakatos "1922 – 1974" who saw that the dynamic and complex process of the scientific development can't be captured by Logical empiricism.

A standard view of logical positivism is that there exists a public world of sensory experience which is available to all observes. This world is neutral with respect to any individual or social and cultural point of view and its contents can be observed with the senses and reported in neutral observed sentences. Were this saw there would be, at lest in principle, an observational language available to us to report direct observations and it would always be possible for different percipients to see the same thing, process or property and report its presence in an observation language regardless of differences in conceptual or belief background between the percipients. This language is to be distinguished from the theoretical language, the language in which the content of scientific theories is expressed.

Against this view Hanson argued that the idea of neutral observation and a corresponding observation language are philosophical fictions. He attempts to demonstrate, principally by means of examples drawn from the psychology of perception and the history of science, that in perception whatever we perceive to be the case is influenced by our conceptual and theoretical background. Hence the view that all seeing is "theory-laden" and that observations of X is shaped by prior knowledge of X. As a

momentum of a quantum particle at the same moment which is contradictory with classical physics.

Therefore conceptual problems which were produced by the development of physics such as destroying concepts of simultaneity and objectivity, which arose new concepts such as relativity, subjectivity and chance, then the professional philosophers of science not only cared about searching for foundations of those developments but also tried hard to understand them inside the system of knowledge which is available rather than understand that system in the light of those new developments.

Norwood Russell Hanson was one of the greatest philosophers of science who tried to accommodate between the revolutionary developments in physics and our concepts, ideas and knowledge, rather than change them to match with new achievement in physics.

Hanson was a seminal influence in contemporary philosophy of science. He pioneered in combining historical and analytic analyses of significant breakthroughs in science regarding not to isolate general philosophical issues as the nature of observation, the status of facts, the concept of causality, and the character of physical theory, and not use the conclusions of such inquiries as lenses through which to view particly theory. Rather the reverse: the inadequacy of philosophical discussions of these subjects has inclined him to give a different priority. Particle theory will be the lens through which these perennial philosophical problems will be viewed, i.e. Any argument not applicable to microphysics has been held generally suspect.

From this, Hanson went far from the patterns of common thinking at that time whose foundations were put by Logical Positivism.

In The Name Of Allah

The Most Gracious the Most Merciful

Summary

Praise be to Allah. Lord of the world, and blessing and peace be upon the Master of the Apostles, his family and companions.

The development and the progress of science have formed one of the main importances of the contemporary of the philosophy of science. As the science of physics has extremely developed during the first thirty years of they twentieth century which has been called the Golden Age of Physics, which may equal what had been achieved through the stages of the whole history and left its clear effect on many aspects of social, political, economic and militarily life. Hence it was necessary to search for the basis on which these improvements had been built.

The Theory of Relativity and Quantum theory, have formed the care of that revolution, that's why they are considered more than amazing discovers because they involve radical changes in conceptions, thoughts and foresights on which perception of things has been built and couldn't be easily accommodated with the common patterns of thinking at that period.

The theory of relativity contains many strange ideas such as time dilation and length contraction, curved space and black holes. Also Quantum theory was elaborated into a general Quantum Mechanics in which Heisenberg's "uncertainty principle" is considered a key component in Quantum physics contains many strange ideas, such as unobjectivity of smaller world "Quantum world", and inaccurate of determination the position and the

Ain Shams University
Girl's College for Arts, Science and Education
Department of Philosophical Studies

" Norwood Russell Hanson's Theory of Science "

Research for Master's Degree in Philosophy

Submitted by:

Khalid Abd El-Gawad Mohammed Zahra

Under supervision :

Professer Docter / Seham El-Nwehiy

Philosophical Studies Department

2001